

DAGVATTENUTREDNING

Saltsjö-Järla

Värmdövägen 119-121

[Version 2019-12-13]



Exempel på dagvattenhantering i Hedvigslunds dagvattendamm i Älta

Utförd av:

Susanna Ciuk Karlsson, Kristin Holmberg/WSP

SAMMANFATTNING	3
1 INLEDNING	4
1.1 BAKGRUND OCH SYFTE	4
1.2 UPPDRAGET	5
2 FÖRUTSÄTTNINGAR	6
2.1 UNDERLAG	6
2.2 EVENTUELLA TIDIGARE UTREDNINGAR	6
2.3 DAGVATTENHANTERING I NACKA	7
2.3.1 <i>Vattendirektivet & Nackas lokala miljömål</i>	7
2.3.2 <i>Nackas dagvattenstrategi</i>	7
2.3.3 <i>Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats</i>	8
2.3.4 <i>Dimensionering</i>	8
2.3.5 <i>Grönytefaktor – Nacka stad</i>	8
2.3.6 <i>Gatustandard i Nacka stad – att bygga med moduler</i>	8
2.4 OMRÅDESBESKRIVNING	9
2.4.1 <i>Avrinningsområdet</i>	9
2.4.2 <i>Befintlig dagvattenhantering</i>	12
2.4.3 <i>Mark- och grundvattenförhållanden</i>	13
2.5 RECIPIENT	14
3 PLANERAD EXPLOATERING	15
4 BERÄKNINGAR	16
4.1 MARKANVÄNDNING	16
4.1.1 <i>Kvartersmark</i>	17
4.1.2 <i>Allmän platsmark</i>	17
4.2 FLÖDEN	18
4.2.1 <i>Kvartersmark</i>	18
4.2.2 <i>Allmän platsmark</i>	19
4.2.3 <i>Servisledningens kapacitet</i>	20
4.3 MAGASINSVOLYMER	20
4.3.1 <i>Magasinsbehov baserat på rening</i>	21
4.3.2 <i>Magasinsbehov baserat på ledningsnätet</i>	21
4.3.3 <i>Alternativ lösning, samlad fördröjningslösning för kvartersmark och allmän platsmark</i>	22
4.4 FÖRORENINGAR	23
5 FÖRSLAG DAGVATTENHANTERING	24
5.1 ÅTGÄRDER PÅ ALLMÄN PLATS	24
5.2 ÅTGÄRDER PÅ KVARTERSMARK	29
5.2.1 <i>Sicklaön 361:1</i>	30
5.2.2 <i>Sicklaön 40:11</i>	32
5.3 SKYFALLSHANTERING	34
5.3.1 <i>Kvartersmark</i>	35
5.3.2 <i>Allmän platsmark</i>	36
5.4 FÖRSLAG PLANBESTÄMMELSER OCH PLANFÖRESKRIFTER	37
5.5 VERKSAMHETSOMRÅDE FÖR DAGVATTEN	37
6 SLUTSATS OCH SLUTLIGA REKOMMENDATIONER	37
7 REFERENSER	38

SAMMANFATTNING

Nacka stad ska vara en nära och nyskapande del av Stockholm där det är attraktivt att leva, vistas och verka. Järla stationsområde ingår i den första etappen av det blivande Nacka stad. Aktören ALM Equity äger en av fastigheterna inom Järla stationsområde, Sicklaön 361:1, samt är direktanvisade till fastigheten Sicklaön 40:11. WSP har fått i uppdrag av ALM Equity att genomföra en dagvattenutredning för dessa två fastigheter och allmän platsmark inom planområdet.

På fastigheterna finns idag parkering, ett större tegelhus, en thaikiosk och ett litet skogsparti. Befintliga hus på fastigheterna kommer att rivas och fastigheterna kommer därefter att bli tätt bebyggda med bostadshus. Husen kommer att byggas i 2-16 våningsplan och kommer ha delvis underbyggda gårdar.

Den planerade bebyggelsen av utredningsområdet kommer att ge upphov till ökade flöden av dagvatten, utan dagvattenåtgärder. Åtgärder behöver sättas in för att dagvattnet ska fördröjas inom fastighetsgränserna och allmän platsmark innan det släpps på det hårt belastade ledningsnätet.

För att inte öka belastning vare sig på ledningsnät eller på recipient är det nödvändigt att *allt* dagvatten, både från tak och gårdar, leds via en dagvattenåtgärd innan det når ledningsnätet.

Dagvattenutredningen presenterar en rad generella åtgärdsförslag som är relevanta för utredningsområdet: skelettjordar, regnbäddar, gröna tak samt ytlig avrinning och översvämningssytor. Därefter redovisas en systemlösning som mer konkret visar var och hur de lämpligaste åtgärderna kan tillämpas och placeras. I det här fallet har skelettjordar och regnbäddar föreslagits, för hantering av takvatten och dagvattenhantering på innergårdar. Den exakta utformningen görs av landskapsarkitekter i samband med detaljprojektering.

För att uppnå Nacka kommuns krav på rening av dagvatten inom aktuellt planområde (Saltsjö-Järla) kommer LOD-lösningar som dimensioneras för ett regndjup på 10 mm föreslås, på såväl kvartersmark som allmän platsmark.

Dagvattnet från planområdet behöver renas i en sådan omfattning att den planerade ombyggnationen inom planområdet inte medför någon negativ inverkan på recipienten. För att detta ska bli fallet är det viktigt att gödsling av växter utförs i begränsad omfattning. Anläggningar måste också skötas för att upprätthålla sin reningsförmåga.

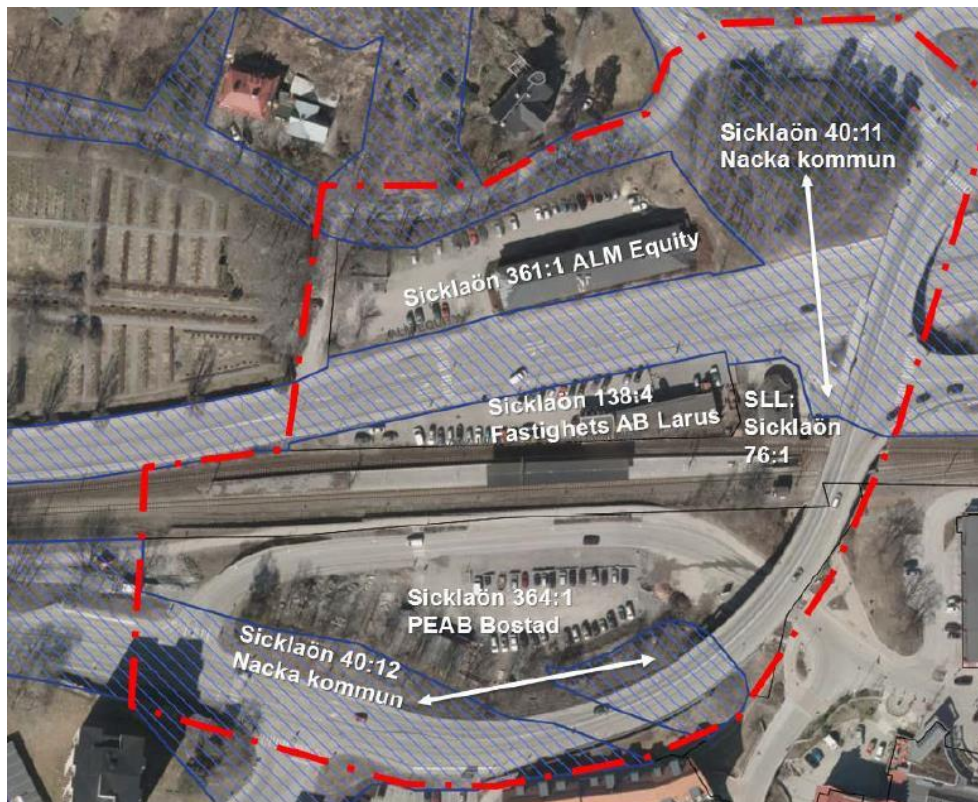
1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND OCH SYFTE

Nacka stad ska vara en nära och nyskapande del av Stockholm där det är attraktivt att leva, vistas och verka. Järla stationsområde ingår i den första etappen av det blivande Nacka stad och är tänkt som den centrala knutpunkten för trafik- både på väg och på räls. Järla stationsområde ska utgöras av en blandning av bostäder, hotell, kontor, förskola och service och området är under detaljplanering (Figur 1).



Figur 1. Översiktskarta, utredningsområdets placering markerat med blå cirkel. Bildkälla: Karta från lantmateriet.se.



Figur 2. Fastighetsägare inom stadsbyggnadsprojekt Järla stationsområde. Bildkälla: Nacka kommuns förfrågningsunderlag för dagvattenutredning.

Utredningens syfte är att:

- Utredda förutsättningarna för en hållbar dagvattenhantering i området och hur de kan påverka en exploatering av marken.
- Visa vilka åtgärder som krävs för att utgående dagvatten ska vara lika rent eller renare än före utbyggnad.
- Visa vilka åtgärder som behövs för att fördröja dagvattnet så att flödena inte ökar efter exploatering.
- Visa hur skyfall upp till 100-årsregn med klimatfaktor ska avledas så att skada inte uppstår varken i eller utanför området.

1.2 UPPDRAGET

Aktören ALM Equity äger en av fastigheterna inom Järla stationsområde, Sicklaön 361:1 (Figur 2). WSP har fått i uppdrag av ALM Equity att genomföra en dagvattenutredning, enligt Nacka kommuns riktlinjer för dagvattenutredningar, för deras egen fastighet (Sicklaön 361:1), kommunens fastighet (Sicklaön 40:11) och allmän platsmark inom planområdet.

Stadsbyggnadsprojektet Järla stationsområde omfattar det område som framgår av Figur 2. Planområdet Saltsjö Järla omfattar den delen av Järla stationsområdet som sträcker sig från Värmdövägen och norrut. Utredningsområdet i denna dagvattenutredningen omfattar planområdet för Saltsjö Järla exklusive Värmdövägen och den delen av Järlaleden som går över Värmdövägen. Anledningen till att de områdena exkluderas är att de inte kommer att förändras på grund av planens genomförande.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

Nedan beskrivs de generella förutsättningarna för uppdraget samt de platsspecifika förutsättningarna för att hantera dagvattnet.

2.1 UNDERLAG

Följande underlag har varit aktuella till utredningen:

- Dagvattenutredning från tidigare skede – WSP, 2018-04-20
- Nacka kommuns förfrågningsunderlag till dagvattenutredningen
- Start-PM för detaljplanen
- Illustrationsplan för planerad exploatering
- Grundkarta/primärkarta med områdets marknivåer
- Rotorfabriken/Järla station - Teknik förstudie, Dagvatten – Sweco, 2018-03-28
- Ledningsunderlag via Ledningskollen
- Nacka kommuns styrdokument som gäller dagvattenhantering under 2.3
- Skiss över situationsplan för fastigheterna Sicklaön 361:1 och 40:11
- Skiss över situationsplan för torgytan på allmän platsmark
- Skyfallsanalys Sickla Järla - Ramboll, 2017
- Information om kapacitetsproblem i ledningsnätet (NVOA)
- Information om verksamhetsområde för dagvatten (NVOA)

2.2 EVENTUELLA TIDIGARE UTREDNINGAR

Nedan följer kortfattat de viktigaste förutsättningarna som givits i tidigare utredningar:

- I tidigare utförd dagvattenutredning av WSP från år 2018 har förslag på dagvattenhantering på kvartersmark utretts utifrån kartering, flödes- och föroreningsberäkningar. Sedan dess har förslaget till bebyggelse ändrats och tidigare förslag ses över och uppdateras i denna utredning utifrån senaste situationsplanen.
- I PM:et *Rotorfabriken/Järla station – Teknisk förstudie, Dagvatten* framtaget av Sweco år 2018 har systemförslag för dagvattenhantering tagits fram för varje enskild detaljplan av de fyra detaljplanerna Rotorfabriken, Järla Norr, Järla Mitt och Järla Syd. Systemförslagen för dagvattenhantering baserades på kartering samt beräkningar av flöden och föroreningar inom projektområdet. I det fall de uppgifter som gäller kartering, flödes- och föroreningsberäkningar för allmän platsmark inom detaljplaneområdet för Järla Mitt fortsatt anses vara aktuella kommer dessa att hänvisas till i denna utredning och de systemförslag som angetts fortsätta gälla. Hänvisning till PM:et görs vidare genom "Tekniskt PM-Dagvatten".
- I rapporten *Skyfallsanalys Sickla Järla* framtagen av Ramboll år 2017 framgår att det finns en översvämningsproblematik för planområdet utifrån befintliga förhållanden. Den översvämningsrisken behöver hanteras genom anpassad höjdsättning av fastigheter på fastighetsmark och säkring av avledningvägen på allmän platsmark vid extrem nederbörd.

2.3 DAGVATTENHANTERING I NACKA

Nedan redovisas kortfattat vilka miljömål och styrdokument som påverkar dagvattenhanteringen i Nacka. Mer information, och alla styrdokument, går att finna på webbplatsen www.nacka.se/dagvatten.

2.3.1 Vattendirektivet & Nackas lokala miljömål

År 2009 infördes miljö kvalitetsnormer (MKN) för Sveriges s.k. vattenförekomster som en följd av EU:s ramdirektiv för vatten. Dessa normer anger vilken ekologisk och kemisk kvalitet en vattenförekomst ska ha senast vid utgången av ett visst årtal. *Ingen försämring av vattenförekomsternas ekologiska eller kemiska status får ske*. Detaljplanering ska genomföras enligt plan- och bygglagen så att den bidrar till att MKN för vatten ska kunna följas.

Havs- och vattenmyndigheten gör följande bedömningar utifrån vad som framgår av EU-domstolens dom i den s.k. Weser-domen och efterföljande svenska domar:

- Det räcker med en försämring av en kvalitetsfaktor för att en försämring av status ska ha skett.
- Dagvattenutredningen måste innehålla en beskrivning av hur markanvändningen påverkar relevanta kvalitetsfaktorer.
- Miljö kvalitetsnormerna för ekologisk och kemisk status har samma rättsverkan.

Därav måste varje projekt se till att dagvattnet från planområdet blir lika rent eller renare efter exploatering.

Parallellt med utbyggnaden i Nacka tas även lokala åtgärdsprogram fram för att vattenförekomsterna ska uppnå God status i utsatt tid. Merparten av tillförseln av näringsämnen till vattenförekomsterna kommer via dagvattnet från den befintliga bebyggelsen. Därav kan åtgärder behövas även inom exploateringsområdet om en plats lämpar sig väl för reningsåtgärder för den befintliga bebyggelsen.

Av Nackas lokala miljömål påverkar dagvattenhanteringen särskilt målet om Rent vatten. Det anger bland annat att Nackas olika vatten ska förbättras över tid, exempelvis genom att fosfor- och kväveutsläpp till dessa minskas. Läs mer på <http://miljobarometern.nacka.se/>

2.3.2 Nackas dagvattenstrategi

Dagvattenstrategin sammanfattar kommunens och VA-huvudmannens inriktningar för att nå en hållbar dagvattenhantering och beslutades i kommunstyrelsen 2018-04-09. Den gäller för samtliga aktiviteter under kommunens översyn som berör dagvattenhantering, god vattenstatus och översvämningsskydd och kan sammanfattas övergripande i fem strategiska inriktningar:

1. Kommunen arbetar aktivt för att nå god kemisk och ekologisk status i sjöar och kustvatten.
2. Kommunen har en fullgod funktion i dagvattensystemen i hela kommunen.
3. Kommunen är ett enat team som ser till att det i bebyggelseplaneringen skapas förutsättningar för en hållbar dagvattenhantering och klimatanpassning.
4. Kommunen skapar funktionella, innovativa, gestaltade dagvattenlösningar, som får ta plats i det allmänna rummet.
5. Kommunen verkar för att byggherrar, fastighetsägare och verksamhetsutövare hanterar sitt dagvatten på ett hållbart sätt.

Läs hela dagvattenstrategin (4 sidor) på <https://www.nacka.se/49bfa3/globalassets/kommun-politik/dokument/strategier/dagvattenstrategi.pdf>

2.3.3 Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats
Dokumentet är en del av kommunens tekniska handbok och gäller även, utöver för allmän plats hållare, för flerbostadshus och verksamheter i hela Nacka. Dagvattenhantering ska ske enligt principerna:

- Begränsa avrinningen genom att minska andelen hårdgjorda ytor.
- Rena första 10 mm avrinnande vatten i LOD-anläggning (växtbädd, regnbädd el. liknande).
- Hårdgjorda arean x 10 mm = volymen dagvatten som behöver kunna fördröjas ytligt på en LOD-anläggning innan en infiltration kan ske.
- Uppehåll vattnet i 6-12 h i attraktiv LOD-anläggning för rening innan vattnet kan dräneras vidare till dagvattenledning.
- Större flöden kan bräddas direkt till dagvattenledning
- Upprätta skötselplan och egenkontrollprogram för LOD-anläggningarna.
- Avled extrema regn ytligt.

Läs hela dokumentet, särskilt kapitel 4 om "Anvisningar och principer", på https://www.nacka.se/49648e/globalassets/underwebbar/teknisk-handbok/dokument/vatten-avlopp/anvisningar-for-dagvattenhantering_180322.pdf

2.3.4 Dimensionering

Dimensionering sker i enlighet med Svenskt vattens P110 där rekommenderade säkerhetsnivåer anges för skador vid översvämningar. Dessa anges som återkomsttider för nederbörd och vattennivåer i sjöar och vattendrag. För centrala delar av Nacka stad gäller dimensionering för ett 30 års-regn för trycklinje i marknivå, för övriga delar av Nacka gäller generellt att 20 års-regnet är dimensionerande.

För skydd mot skyfall ska åtminstone ett 100 års-regn kunna avledas eller tillfälligt fördröjas utan att skada byggnader.

För att klara en ökad framtida nederbördsintensitet pga klimatförändringar används klimatfaktorn 1,25 för samtliga återkomsttider.

2.3.5 Grönytefaktor – Nacka stad

Verktyget syftar till att skapa mångfunktionella gröna ytor på kvartersmark genom att kombinera åtgärder för att främja ekosystemtjänster inom kategorierna sociala värden, dagvattenhantering, biologisk mångfald, luftrening samt lokalklimat. Kategorierna sociala värden och dagvattenhantering prioriteras högst.

Gröna ytor som får tillgodoräknas utgörs bland annat av växtbäddar, grönska på tak och väggar, vattenytor, genomsläppliga ytor samt träd- och buskskikt.

I Nacka stad har kommunstyrelsen beslutat om ambitionsnivån att en grönytefaktor på 0,6 ska uppnås.

Läs mer på <https://www.nacka.se/4ad8d5/globalassets/stadsutveckling-trafik/dokument/nackastad/gronytefaktor-nacka-stad-2016.pdf>

2.3.6 Gatustandard i Nacka stad – att bygga med moduler

Gatustandard i Nacka stad bygger på ett gatunät av huvudgator och lokalgator på allmän plats som sätts samman med moduler. Gatorna varierar i karaktär och funktion beroende på dess utformning

och storlek. En gemensam nämnare för alla gator är dock att de ska upplevas stadsmässiga samt vara driftsäkra. Även gångfartsområden på allmän plats finns beskrivet.

Dokumentet tar vidare upp hur belysning, busshållplatser, ledningar under mark samt dagvattenhantering övergripande samspelar med modulerna. Mer detaljerad utformning anges inte, utan ska tas fram i arbetet med detaljplaneprogram och detaljplaner, exempelvis hur dagvattenhanteringen ska lösas i det specifika området.

Läs mer på https://www.nacka.se/492729/globalassets/underwebbar/teknisk-handbok/dokument/gatubyggnad/gatustandard_i_nacka-stad.pdf

2.4 OMRÅDESBESKRIVNING

2.4.1 Avrinningsområdet

Området som är aktuellt för nyexploateringen ligger utmed Värmdövägen och omfattar de två fastigheterna, Sicklaön 361:1 och Sicklaön 40:11 samt allmän platsmark inom planområdesgräns (Figur 3).



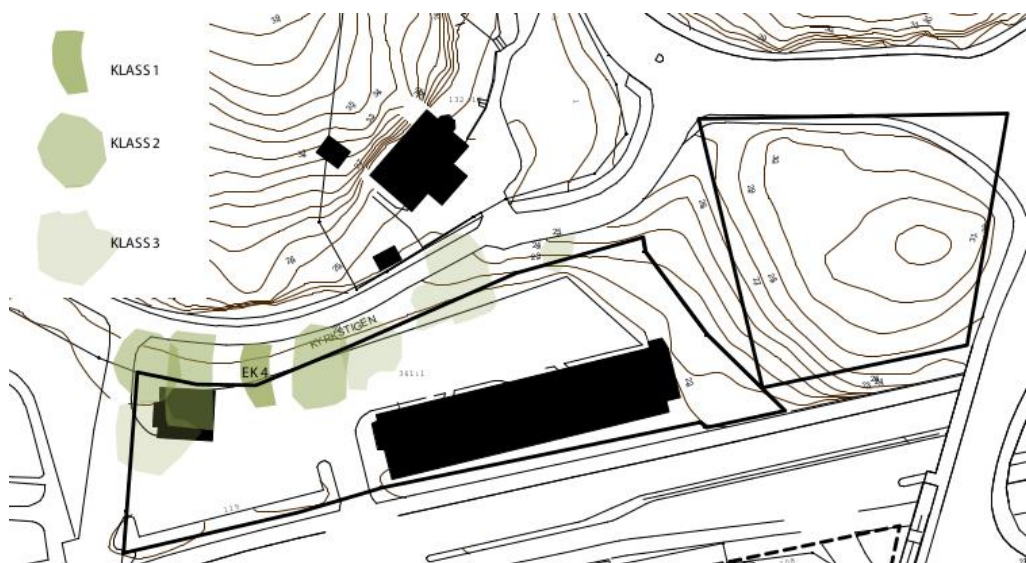
Figur 3. Planområdesgräns i gult, lila visar kommande fastighetsgränser för kvartersmark.

Den västra fastigheten (Sicklaön 361:1) består av parkering samt två byggnader (Figur 5). Den ena byggnaden är ett tvåvånings-tegelhus som i dagsläget är lokal åt GHP Specialisttandläkarna Nacka. Det finns också en liten thaikiosk i utredningsområdets nordvästra hörn (Figur 4).



Figur 4. Utredningsområdet fotat från utredningsområdets västra gräns. T.h. Värmdövägen och t.v. den mindre vägen Kyrkstigen. Thaiiosk delvis synlig t.v. och bakom tegelbyggnaden skymtas fastigheten Sicklaön 40:11, som utgörs av en trädbevuxen kulle.

En trädinventering gjordes år 2015 (Alm, BSK A, 2016). På den västra fastigheten finns en 300 år gammal ek som ska bevaras. Det finns även 6 andra träd som i rapporten klassas som klass 2 och 3 (Figur 5).



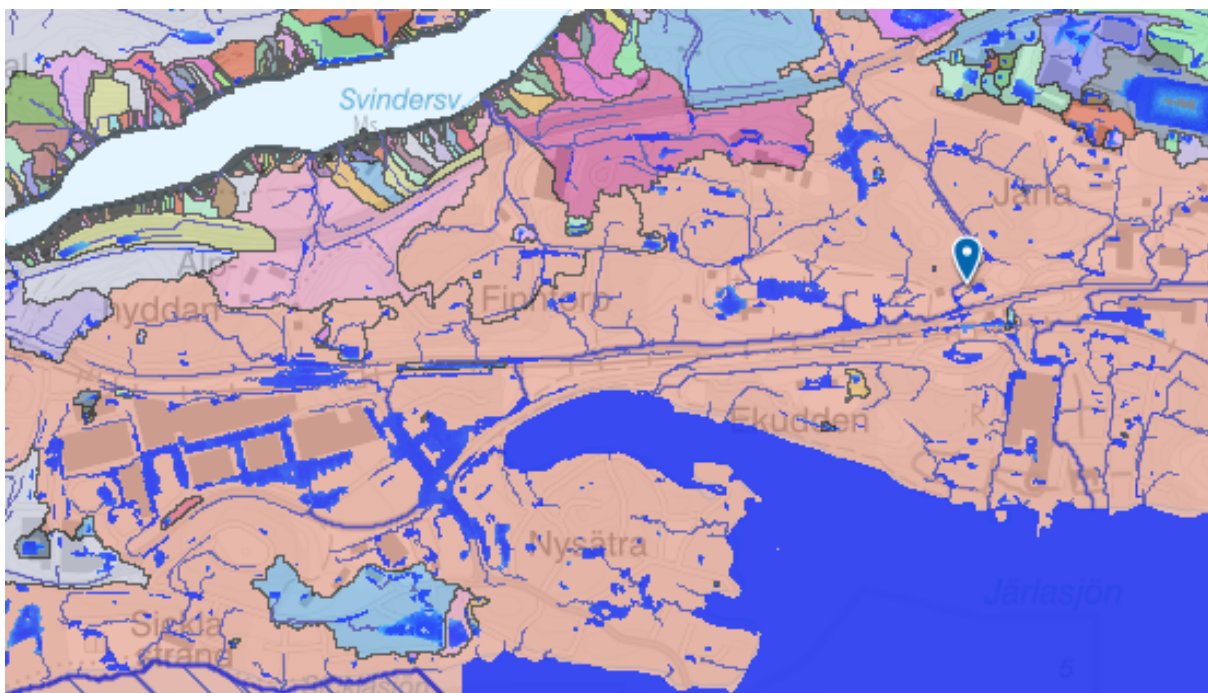
Figur 5. Trädinventering på fastigheterna Sicklaön 361:1 (t.v.) och 40:11 (t.h.). Träd markerade med gröna fält och de ungefärliga fastighetsgränserna markerade med fet svart linje. Bildkälla: Alm, BSK A, 2016.

Den östra fastigheten (Sicklaön 40:11) består av en brant trädbevuxen kulle, se höjdlinjer i Figur 5. Den lägsta höjdlinjen ligger på 22 m och toppen på kullen på 31 m. Fastigheten Sicklaön 361:1 angränsar norröver till en brant gräs- och trädbevuxen slänt som i sin tur ligger invid den mindre vägen Kyrkstigen. Kyrkstigen har kantsten på den, från fastigheten, bortre sidan. Det finns en dagvattenbrunn på kantstens-sidan. Enligt observationen under platsbesök verkade det som att vatten rinner främst längs med Kyrkstigen. Fastigheten är i övrigt plan (Figur 6).



Figur 6. Kyrkstigen, foto taget från utredningsområdets nordvästra hörn (2016-04-05).

Planområdet ingår i ett större avrinningsområde till Järlasjön som ligger ca 350 meter bort (se Figur 7).



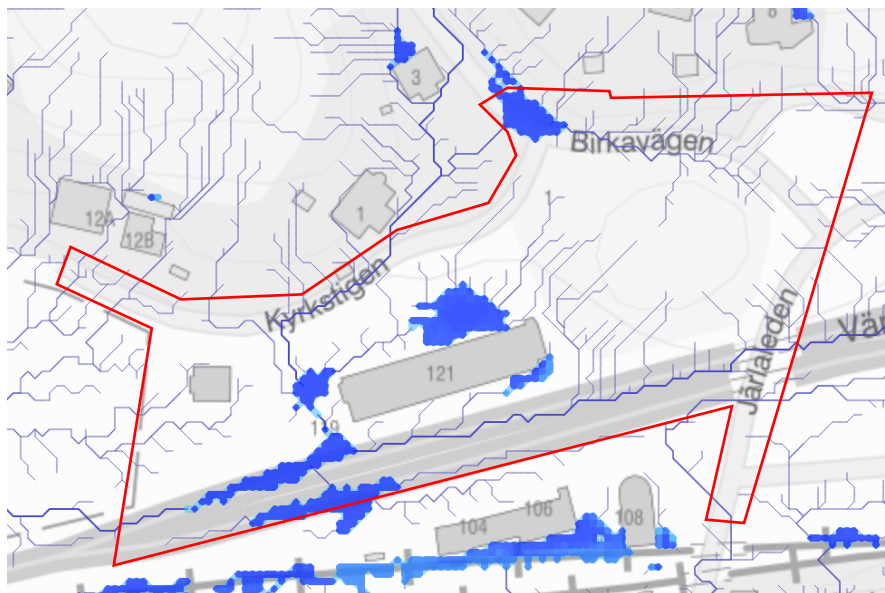
Figur 7. Avrinningsområdet till Järlasjön är markerat i beige. Scenariot är baserat på en nederbördsmängd motsvarande ett 100-årsregn med 30 minuters varaktighet, inklusive klimatfaktor. Planområdets ungefärliga lokalisering är markerad med blå pil. Bildkälla: Scalgo Live

En enklare modellering av ytlig avrinning med utgångspunkt från befintlig bebyggelse har genomförts i programvaran Scalgo för att illustrera vilken effekt ett skyfall har i området. Modelleringen ger också en översiktlig bedömning av ytliga avrinningsvägar och var dagvatten blir stående vid större regn. Scenariot är baserat på ett klimatanpassat 100-årsregn med varaktigheten 30 minuter (nederbördsmängd 55 mm). I Scalgo tas inte hänsyn till markens infiltrationskapacitet eller ledningsnätets kapacitet utan modelleringen är baserat på att allt vatten som faller på marken bidrar till ytliga flöden. I Figur 8 framgår en översiktlig beskrivning av ytavrinningen inklusive flödesvägar och lågpunkter inom planområdet utifrån befintlig höjdsättning. I modellen har inte hänsyn tagits till vilka effekter de planerade förändringar av utformning och höjdsättning av marken, eventuell påverkan av övriga

ändringar på allmän platsmark eller planerade ändringar på kvartersmark har för effekt på ytavrinningen. För närmare beskrivning av hur förändring av markanvändningen och höjdsättning har på planområdet se avsnitt 5.3 som baseras på planerad markanvändning.

Enligt scenariot i Figur 8 står ca 14 m³ i lågpunkten i korsningen mellan Birkavägen och Kyrkstigen. I anslutning till fastigheten markerat med "121" i Figur 8 står ca 20 m³ norr om byggnaden, 10 m³ sydöst om byggnaden och 1 250 m³ nordväst om byggnaden. I lågpunkten sydväst om byggnaden och som delvis ansluter till norra delen av Värmdövägen står ca 1450 m³ och ca 10 m³ i lågpunkten söder om Värmdövägen.

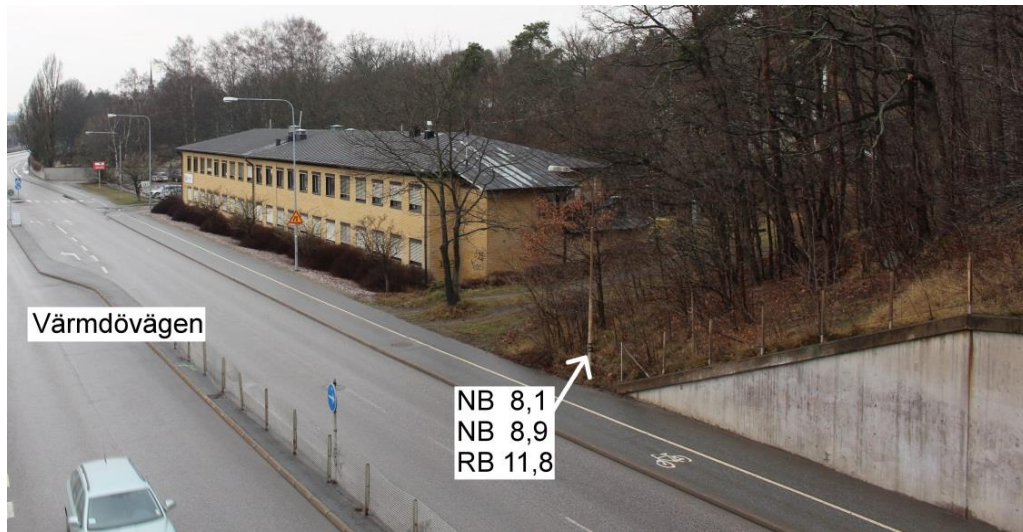
För att se till att inte dagvatten blir stående inom planområdet och skapar instängda områden efter exploatering behöver avledning av dagvattnet ses över och åtgärder vidtas för att dels leda om flödet som uppstår utanför planområdet och hantera de flöden som uppstår inom planområdet. För närmare beskrivning av hur dagvattnet ska avledas och hanteras för att förbättra översvämningsrisken efter exploatering se avsnitt 5.3.



Figur 8. Ytlig avrinning inklusive flödesvägar och lågpunkter för planområdet markerat i rött utifrån befintlig höjdsättning och för en nederbörsmängd motsvarande ett 100-årsregn med 30 minuters varaktighet, inklusive klimatfaktor. Bildkälla: Scalgo Live.

2.4.2 Befintlig dagvattenhantering

Fastigheten Sicklaön 40:11 är idag obebyggd och har ingen befintlig dagvattenhantering. Fastigheten består av en trädbevuxen kulle, delvis synlig t.h. i Figur 9, och utgör därmed en grönyta som genererar betydligt mindre dagvatten än omkringliggande hårdgjorda ytor. I området finns inga anlagda dagvattenanläggningar i nuläget. Det finns ett grönt stråk utmed parkeringen på fastigheten Sicklaön 361:1, planteringar och grus utmed husväggen vid södra fastighetsgränsen samt sju stycken träd längs norra fastighetsgränsen men dagvattnet som uppstår inom området leds inte till dessa utan direkt till ledning.



Figur 9. Utredningsområdet med omnejd. Information om ledningsnätet på lyktstolpe utskriven i figuren.

Ett separat ledningsnät för dagvatten är utbyggt inom delar av Sicklaön. Det har dock begränsad eller mycket begränsad kapacitet att ta emot mer vatten från områden där andelen hårdgjorda ytor ökar, t.ex. på grund av nya exploateringar eller förtätningar (Nacka kommun, 2011).

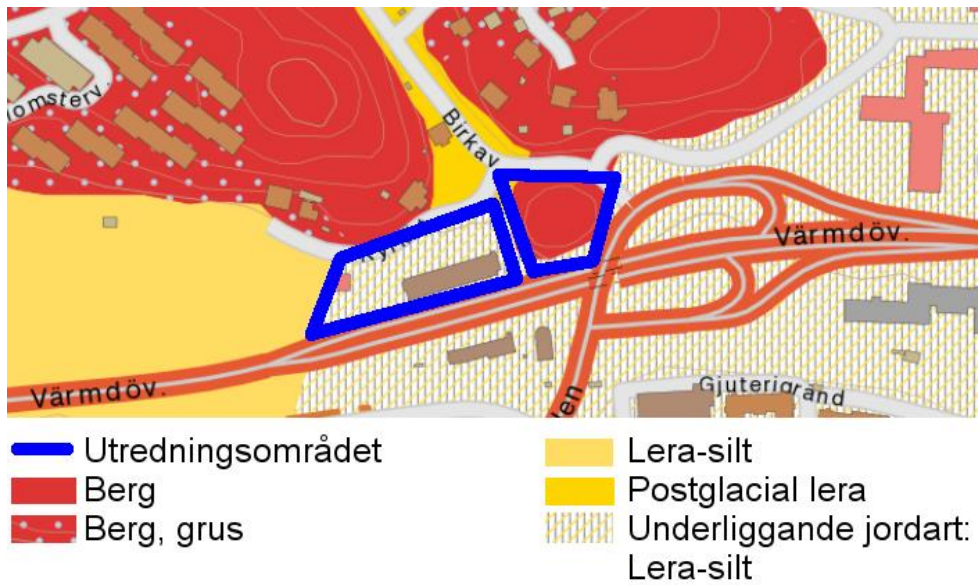
Dagvatten från området rinner idag till ledningar som finns placerade mellan de två fastigheterna. Information om brunnar noterades vid platsbesök (Figur 9). Dagvattnet leds genom ledningarna rakt till recipienten, Järlasjön.

Dagvatten från området rinner idag även ytledes ut till Värmdövägen till en lågpunkt sydväst om fastigheten markerat med "121" i Figur 8.

2.4.3 Mark- och grundvattenförhållanden

Enligt anvisningar för dagvattenhantering i Nacka kommun, består marken i Nacka till största delen av moränleror och berg som inte lämpar sig för perkolation eller infiltration. Det finns ett par dalgångar med tunna moränlager överlagrade av lera.

Själva utredningsområdet består enligt SGU:s jordartskarta huvudsakligen av berg på den östra fastigheten (Sicklaön 40:11). Den västra fastigheten (Sicklaön 361:1) utgörs idag av hårdgjord yta som man byggt med hjälp av fyllning. De underliggande jordarterna är lera och silt (Figur 10).

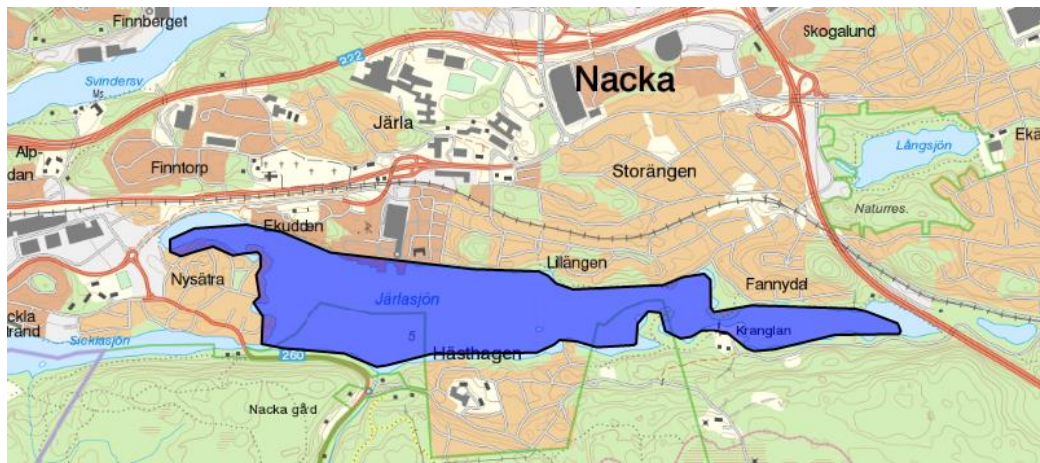


Figur 10. Jordartskarta med utredningsområdet ungefärligt markerat med blått. Bildkälla: SGU, 2016.

Ingen information kring förorenad mark och grundvattenförhållanden fanns att tillgå under arbetet med dagvattenutredningen.

2.5 RECIPIENT

Utredningsområdet är beläget i Järlasjöns avrinningsområde. Järlasjön har en area om 0,7 km² och rinner västerut via Sickla Sluss och Sickla Kanal i Hammarby Sjö. Tillrinningen sker via Nacka Ström från Dammtorpssjön (Figur 11).



Figur 11. Järlasjön, klassad i VISS som preliminär vattenförekomst NW657807-163399. Bildkälla: VISS, 2016.

Järlasjön tillhör vattendistriktet "Vattenmyndigheten Norra Östersjön" och är klassificerad i VISS som preliminär vattenförekomst (NW657807-163399). Järlasjön är klassad med måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk statusklassning men saknar fastställda miljö kvalitetsnormer. Av de klassade fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna uppfyller särskilt förorenande ämnen god status och försurning hög status. Näringsämnen uppnår måttlig status. Av de klassade hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna uppfyller konnektivitet i sjöar otillfredsställande status och morfologiskt tillstånd i sjöar måttlig status.

Inga biologiska kvalitetsfaktorer har klassats. Järlasjön bedöms vidare vara övergödd på grund av belastning av näringsämnen. Det föreligger risk att ekologisk och kemisk status inte uppnås 2021.

Det finns en rapport utförd av Sweco, åt Nacka kommun, med titeln "Järlasjön – Källfördelningsanalys och översiktlig åtgärdsplan". Rapportens syfte var att utreda belastningen av näringsämnen till sjön och beskriva den interna belastningen från sedimenten samt att föreslå åtgärder med målet att Järlasjön ska uppnå god status.

I rapporten konstateras att Järlasjön tar emot stora mängder dagvatten. Ca 60 % av mängden tillförd fosfor till Järlasjön kommer från dagvatten. För att Järlasjön ska uppnå god ekologisk status krävs det att tillförseln av näringsämnen och andra föroreningar minskar. Ett exempel på åtgärd är att tillämpa LOD, lokalt omhändertagande av dagvatten. Rapporten föreslår bland annat att befintliga åtgärder ska förbättras och att dagvattendammar ska anläggas på lämpliga markytor.

Utredningsområdet ligger i ett av de områden som enligt Sweco:s rapport genererar störst mängd kväve och fosfor till Järlasjön.

3 PLANERAD EXPLOATERING

Befintliga hus på fastigheterna kommer att rivras och kullen på fastigheten Sicklaön 40:11 kommer att sprängas bort. Fastigheterna kommer därefter att bli tätt bebyggda med bostadshus. Husen kommer att byggas i 2-16 våningsplan och kommer ha överbyggda innergårdar. Verksamhetslokaler är planerade för bottenvåningarna.

Det område som omfattas av kvartersmark i dagvattenutredningen framgår av Figur 12.



Figur 12. Planerad bebyggelse av fastigheterna Sicklaön 361:1 och 40:11.

Mellan fastigheterna Sicklaön 361:1 och 40:11 planeras för ett torg och en tunnelbaneuppgång. Torget kommer vara allmän mark, tillhörandes Nacka kommun medan SL ansvarar för tunnelbaneuppgången.

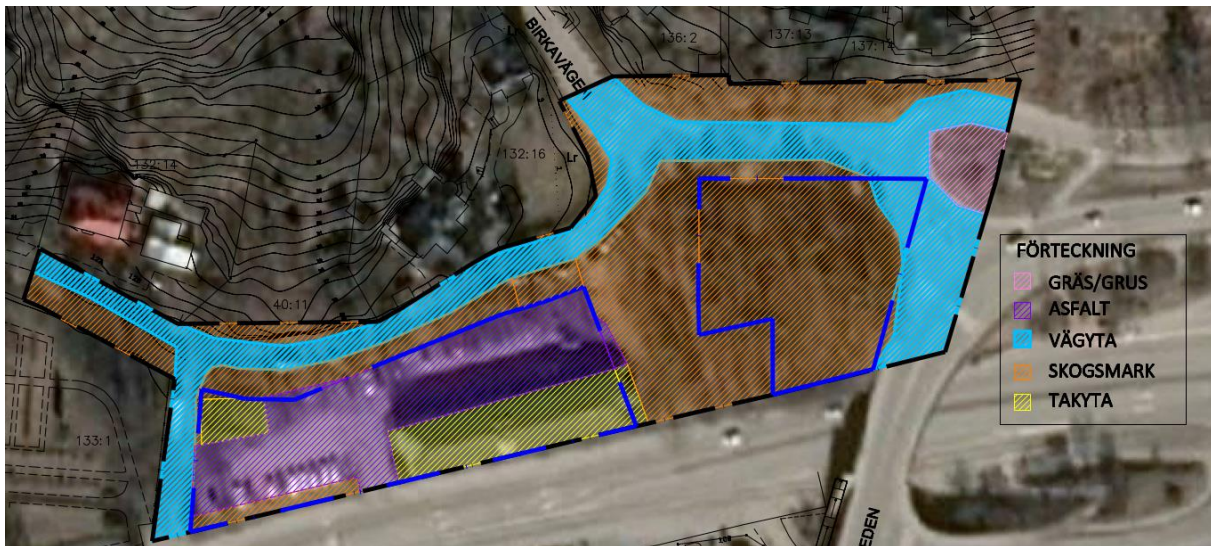
Övriga ytor inom allmän platsmark i planområdet kommer att behållas enligt befintlig utformning fränsett att Kyrkostigen planeras att breddas något.

4 BERÄKNINGAR

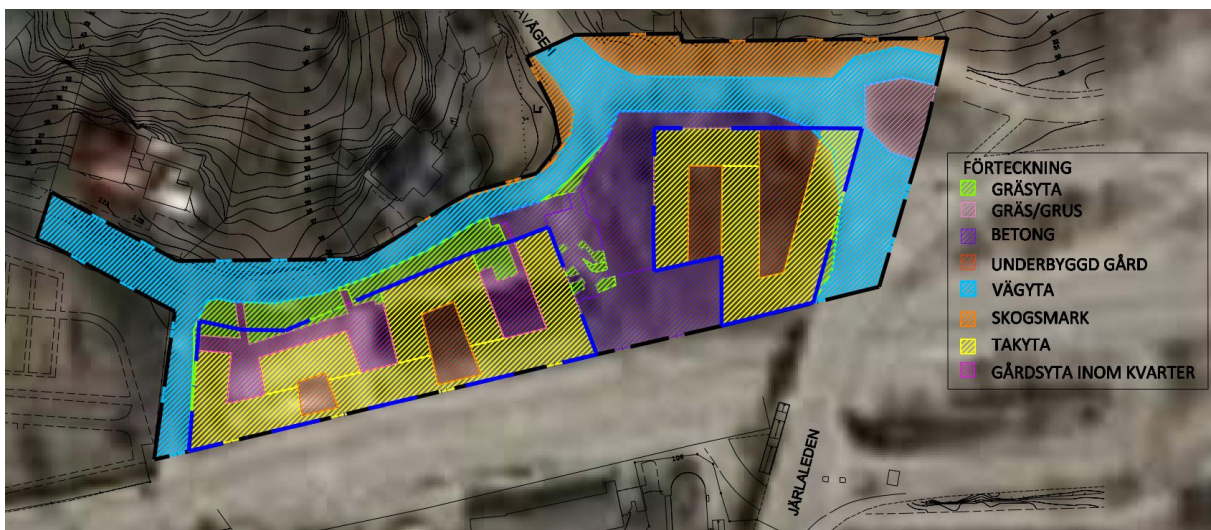
4.1 MARKANVÄNDNING

Som underlag för att utföra beräkningar av dagvattenflöden behöver utredningsområdets area indelad utifrån markanvändning kartläggas. Utredningsområdet före och efter exploatering har karterats med hjälp av grundkarta och situationsplan. För att bedöma markanvändning i nuläge har även flygfoton och observation under platsbesök använts.

Värmdövägen och södra delen av överfartsvägen Järlaleden har inte inkluderats i beräkningarna i denna utredning trots att de ligger inom detaljplaneområdet. Detta eftersom dessa gator inte kommer att förändras på grund av planens genomförande. Utredningsområdet består enbart av det området som framgår av Figur 13 och Figur 14.



Figur 13. Markanvändning för befintlig situation av planområdet. Den svarta linjen är planområdesgräns och den blå visar området för kvartersmark.



Figur 14. Markanvändning för planerad markanvändning för kvartersmark och allmän platsmark. Den svarta linjen är planområdesgräns och den blå visar området för kvartersmark.

Avrinningskoefficienter har i första hand tagits från Svenskt Vatten P110. Ifall rekommenderade koefficienter saknas där har de som framgår av StormTac valts. Avrinningskoefficienterna och markanvändning för planområdet visas i Tabell 1 och Tabell 2.

4.1.1 Kvartersmark

Kvartersmarken inom planområdet består i nuläget av asfalt, gräs/grus, väg, skogsmark och takyta, se markanvändning inom blåmarkerat område i Figur 13. Efter exploatering bedöms kvartersmarken inom planområdet bestå av takyta, gräsyta och gårdsyta.

Tabell 1. Avrinningskoefficienter (-) och area per markanvändning (ha) för kvartersmark.

Markanvändning	Avr. koefficient	Före exploatering, totalt	Före exploatering, Sicklaön 361:1	Före exploatering, Sicklaön 40:11	Efter exploatering, totalt	Efter exploatering, Sicklaön 361:1	Efter exploatering, Sicklaön 40:11
Parkering	0,80	0,190	0,190	-	-	-	-
Skogsmark	0,10	0,202	0,017	0,185	-	-	-
Takyta	0,90	0,088	0,088	-	0,32	0,19	0,14
Underbyggd gård	0,60	-	-	-	0,09	0,03	0,06
Gräsyta	0,10	-	-	-	0,02	0,02	-
Gårdsyta inom kvarter	0,45	-	-	-	0,06	0,06	-
Väg	0,80	0,012	-	0,012	-	-	-
Totalt	-	0,49	0,29	0,20	0,49	0,29	0,20
Sammanlagd avr.koefficient	-	0,53	0,79	0,14	0,76	0,73	0,81
Reducerad area	-	0,261	0,233	0,028	0,372	0,213	0,159

4.1.2 Allmän platsmark

Tabell 2. Avrinningskoefficienter (-) och area per markanvändning (ha) för allmän platsmark.

Markanvändning	Avr. koefficient	Före exploatering, totalt	Efter exploatering, totalt
Parkering	0,80	0,005	0,166
Skogsmark	0,10	0,340	0,083
Takyta	0,90	0,004	-
Gräsyta	0,10		0,054

Gräs/Grusyta	0,20	0,028	0,028
Gårdsyta inom kvarter	0,45	-	0,003
Väg	0,80	0,288	0,340
Totalt	-	0,67	0,67
Sammanlagd avr.koefficient	-	0,42	0,63
Reducerad area	-	0,28	0,43

4.2 FLÖDEN

Dagvattenflöden för planområdet utan vidtagna dagvattenåtgärder har beräknats. Syftet med detta är att redovisa hur dagvatten-flödena påverkas av en förändring av markanvändningen. Utifrån Svenskt Vatten publikation P110 *Avledning av dag-, drän- och spillvatten* skall en klimatfaktor på 1,25 inkluderas i flödesberäkningarna för planerad bebyggelse. Detta för att ta höjd för att framtida regn bedöms bli mer intensiva i och med ett framtida varmare och blötare klimat.

Beräkning av dimensionerande dagvattenflöden, $q_{\text{dag dim}}$, beräknas med rationella metoden enligt:

$$q_{\text{dag dim}} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot kf$$

där $q_{\text{dag dim}}$ står för dimensionerande flöde (l/s), A för avrinningsområdets area (ha), φ för avrinningskoefficient (-), $i(t_r)$ för dimensionerande nederbördsintensitet (l/s·ha) och kf för klimatfaktor (-). För att kunna bestämma dimensionerande nederbördsintensitet, $i(t_r)$ behöver "rinnsträcka" uppskattas. Rinnsträcka visar på hur lång tid det tar för hela området att bidra med vatten till avrinningsområdets uppsamlings-/utsläppspunkt.

En genomsnittlig årlig nederbörd på 636 mm/år har använts för beräkningarna av årsmedelflöden (SMHI, 2015). Beräkningarna av flöden har gjorts för kvartersmark och allmän platsmark för sig.

Vid beräkning av dimensionerande regn så har tillkommande flöden utanför planområdet inte räknats med utan endast de flöden som uppstår inom planområdet.

4.2.1 Kvartersmark

Beräkningar av flöden på kvartersmark har gjorts för den totala arean och för fastigheterna Sicklaön 361:1 och 40:11 för sig. Detta eftersom det är osäkert ifall dagvattnet från de två fastigheterna kommer att avledas till samma anslutningspunkt även efter exploatering, trots att de bidrar till samma anslutningspunkt i nuläget. Ett antagande i de beräkningar som följer är att anslutningspunkten efter exploatering är samma som nuläget.

Rinnsträcka till anslutningspunkt för Sicklaön 361:1 har uppskattats till ca 30 m före exploatering. För Sicklaön 40:11 har rinnsträcka till anslutningspunkt uppskattats till ca 90 m före exploatering. Efter exploatering har rinnsträcka uppskattats till ca 20 m för båda fastigheterna, eftersom dagvattnet leds till brunnar jämt spridda över kvartersmarken. Rinnhastigheten för situationen före exploatering sattes till 0,1 m/s för Sicklaön 40:11, i enlighet med anvisningar för naturmark i Publikation P110, Svensk Vatten. För Sicklaön 361:1 sattes rinnhastigheten för situationen före exploatering till 0,5 m/s för Sicklaön 40:11. Efter exploatering sattes rinnhastigheten till 0,5 m/s för båda fastigheterna, i enlighet

med samma publikation. Utifrån de rinnsträckorna och rindhastigheterna blir dimensionerande regnvaraktighet för nuvarande markanvändning 20 minuter för Sicklaön 40:11 och 10 minuter för Sicklaön 361:1. För planerad markanvändning blir regn-varaktigheten 10 minuter för vardera fastigheten.

De resulterande flödena presenteras i Tabell 3. För fastigheten Sicklaön 361:1 minskar den reducerade ytan något efter exploatering men genom att inkludera klimatfaktorn i beräkningen av planerad markanvändning ökar avrinningen och dimensionerande flöden efter exploatering. Att ökningen blir så pass begränsad beror på att fastigheten i dagsläget redan är bebyggd till stor del med hårdgjorda ytor. Förändringen på kommunens fastighet Sicklaön 40:11 blir däremot dramatisk. Anledningen är att nästan orörd naturmark med låg avrinning bebyggs och ersätts av takytor med hög avrinning samt att klimatfaktorn är inräknad för planerad markanvändning. För kvartersmarken totalt sett blir flödet ungefär dubbelt så stort efter exploatering.

Tabell 3. Beräknade flöden före respektive efter exploatering för vardera fastigheten inom kvartersmarken.

	Enhet	Sicklaön 361:1		Sicklaön 40:11	
		Före exploatering	Efter exploatering, inklusive klimatfaktor	Före exploatering	Efter exploatering, inklusive klimatfaktor
Red. yta	ha	0,233	0,213	0,028	0,159
Dim. Flöde, 10-årsregn	l/s	53	61	4	45
Dim. Flöde 20-årsregn	l/s	67	76	5	57
Dim. Flöde, 30-årsregn	l/s	76	87	6	65
Dim. Flöde, 100-årsregn	l/s	114	130	9	97

4.2.2 Allmän platsmark

Beräkningar av flöden på allmän platsmark har gjorts för den totala ytan allmän platsmark inom planområdet. Rinnsträckan för allmän platsmark har uppskattats till ca 115 m för befintlig markanvändning. Efter exploatering har rinnsträckan uppskattats till ca 30-50 m eftersom dagvattnet leds till fördröjningslösningar utspritt över den allmänna platsmarken. Rindhastigheten såväl före som efter exploatering sattes till 0,5 m/s, i enlighet med anvisningar i Publikation P110, Svenskt Vatten. Utifrån den rinnsträckan och rindhastigheten blir dimensionerande regnvaraktighet 10 minuter för såväl nuvarande som planerad markanvändning.

De resulterande flödena presenteras i Tabell 4. För allmän platsmark ökar den reducerade arean främst på grund av att tidigare naturmark som efter exploatering kommer utgöra torget mellan fastigheterna Sicklaön 361:1 och 40:11 i hög grad anläggs med betong samt att Kyrkstigen är planerad att breddas.

För allmän platsmark blir flödet ungefär dubbelt så stort efter exploatering med anledning av det som precis nämnts samt att klimatfaktorn är inräknad för planerad markanvändning.

Tabell 4. Beräknade flöden före respektive efter exploatering för allmän platsmark.

	Enhet	Allmän platsmark	
		Före exploatering	Efter exploatering, inklusive klimatfaktor
Red. yta	ha	0,278	0,425
Dim. Flöde, 10-årsregn	l/s	63	121
Dim. Flöde 20-årsregn	l/s	80	156
Dim. Flöde, 30-årsregn	l/s	91	174
Dim. Flöde, 100-årsregn	l/s	136	260

4.2.3 Servisledningens kapacitet

Den dagvattenservis som både allmän platsmark och kvartersmark bedöms avledas till och som antagits som anslutningspunkt för planområdet är placerad strax sydväst om byggnaden som är lokal till GHP Specialisttandläkarna Nacka på fastigheten Sicklaön 361:1. Servisens dimension är inte känd. En uppskattning av minimal tänkbar kapacitet hos den anslutande servisledningen har gjorts. Baserat på att servisledningen har en dimension på 160 mm, lutningen är 10 promille och råheten på ledningen 1,0 uppskattas minimal kapaciteten på ledningen vara 19 l/s utifrån Colebrooks diagram.

4.3 MAGASINSVOLYMER

Enligt "Anvisningar för utformning av dagvattensystem" i Nacka kommuns riktlinjer för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats så framgår att LOD-lösningarna ska dimensioneras för ett regndjup på 10 mm för att uppnå en god rening av dagvattnet. Denna volym beräknas för den reducerade arean. Ett regndjup på 10 mm omräknat till volym motsvarar 100 m³ per hektar reducerad yta.

Magasinsbehov med avseende på ledningsnätet beräknas också för att säkerställa att fördröjningen av dagvattnet är tillräckligt för att flödena till ledningsnätet inte ska öka i förhållande till befintlig flödesbelastning.

Erforderlig fördröjningsvolym utifrån krav med avseende både på rening och på befintlig flödesbelastning har beräknats för respektive fastighet på kvartersmark samt för allmän platsmark (se Tabell 5).

Tabell 5. Beräknade fördröjningsvolymen baserat på rening och fördröjning m.a.p ledningsnätet.

	Magasinsbehov (m.a.p rening) Regndjup 10 mm	Magasinsbehov (m.a.p ledningsnätet)
Totalt	80 m ³	121 m ³
Sicklaön 361:1	21 m ³	38 m ³ *)
Sicklaön 40:11	16 m ³	45 m ³
Allmän platsmark	43 m ³	38 m ³ *)

*) Fördröjning baseras på minimal servis

4.3.1 Magasinsbehov baserat på rening

Utifrån att kvartersmarkens reducerade area efter exploatering är 0,37 ha och dagvattenlösningar ska dimensioneras för ett regndjup på 10 mm, så blir den volym som LOD-lösningar inom fastigheten ska dimensioneras för ca 37 m³.

Utifrån att allmän platsmarkens reducerade area efter exploatering är 0,43 ha och dagvattenlösningar på såväl kvartersmark som allmän platsmark ska dimensioneras för ett regndjup på 10 mm, så blir den volym som LOD-lösningar inom allmän platsmark ska dimensioneras för 43 m³.

4.3.2 Magasinsbehov baserat på ledningsnätet

Enligt NVOA är det ändrade förutsättningar för planen och anslutning av dagvatten kommer att behöva göras till befintligt ledningsnät. Det befintliga ledningsnätet kan inte ta emot mer dagvatten än idag. Av den anledningen kommer fördröjning av dagvatten behöva göras så att flödesbelastningen inte ökar alls.

4.3.2.1 Sicklaön 40:11

För fastigheten Sicklaön 40:11 kommer flödesbelastningen att öka i stor grad i samband med exploatering och kravet om att fördröja flödet motsvarande befintlig flödesbelastning kommer innebära stora fördröjningsbehov. Exploateringen medför att flödet från fastigheten ökar från 5 l/s till 57 l/s för ett 20-årsregn. För att bibehålla ett utflöde på 5 l/s krävs en magasinvolym på ca 45 m³ inom fastigheten Sicklaön 40:11 för att fördröja ett 20-årsregn.

Nacka kommuns fördröjningskrav om 10 mm regn i LOD-lösningar per reducerad yta medför en fördröjningsvolym på ca 15,9 m³ för Sicklaön 40:11, enligt Tabell 5. För att uppnå kravet om att fördröja dagvattenflödet motsvarande befintlig flödesbelastning behöver alltså ytterligare 29 m³ (utöver kravet om 16 m³ i LOD-lösningar) fördröjas för att uppnå 45 m³.

För fastigheten Sicklaön 40:11 föreslås en ny anslutning till ledningsnätet via en dagvattenservis i samband med exploateringen. Fastigheten är i nuläget inte ansluten till ledningsnätet varken via ledning eller diken utan flöden från fastigheten bidrar endast diffust till Sicklaön 361:1.

4.3.2.2 Sicklaön 361:1

Nacka kommuns fördröjningskrav om 10 mm regn i LOD-lösningar per reducerad yta medför en fördröjningsvolym på ca 21 m³ för Sicklaön 361:1, enligt Tabell 5.

Exploateringen medför att flödet från fastigheten ökar från 67 l/s till 76 l/s för ett 20-årsregn. För att bibehålla ett utflöde på 67 l/s vid ett 20-årsregn krävs endast ca 6 m³ fördröjningsvolym inom fastigheten Sicklaön 361:1. Observera att det i nuläget tillkommer ett diffust flöde från Sicklaön 40:11 men det bedöms inte bidra till anslutningspunkten när en ny anslutningspunkt skapas för den fastigheten. Däremot behöver Nacka kommuns fördröjningskrav i LOD-lösningar på 21 m³ uppfyllas (trots att behovet m.a.p befintlig belastning på ledningsnätet är längre) eftersom det krävs för att uppnå önskad reningseffekt på dagvattnet.

I dialog med NVOA görs bedömningen att fördröjningskravet för fastighet 361:1 ska fördröjas utifrån en minimal kapacitet på servisledningen på 19 l/s istället för befintlig flödesbelastning. Om istället fördröjningsbehovet baseras på ett klimatanpassat dimensionerande 20-årsregn och en kapacitet på en tänkt servisledning på 19 l/s bedöms ett magasinsbehov på 38 m³ krävas, i enlighet med Dahlströms formel. För att uppnå det faktiska fördröjningsbehovet utifrån de antaganden som gjorts behöver alltså ytterligare 17 m³ (utöver kravet om 21 m³ i LOD-lösningar) fördröjas för att uppnå 38 m³. Ifall ett annat antagande görs om servisledningens kapacitet eller dimensionerade regn behöver dessa beräkningar ses över igen.

4.3.2.3 Allmän platsmark

Nacka kommuns fördröjningskrav om 10 mm regn i LOD-lösningar per reducerad yta medför en fördröjningsvolym på ca 43 m³ för allmän platsmark, enligt Tabell 5. Den volymen motsvarar en fördröjning på knappt ett 5-årsregn utifrån de antaganden som gjorts i avsnitt 4.2.3.

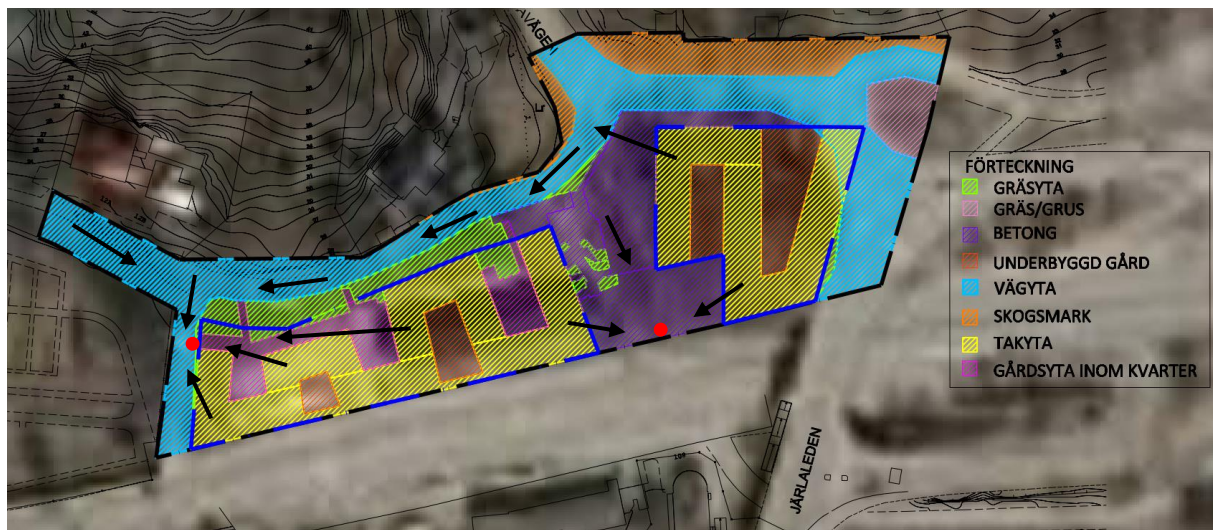
Däremot görs bedömningen att ca 0,15 ha i den nordvästra delen av planområdet inte bidrar med flöde till den befintliga anslutningspunkten utan rinner av i nordöstlig riktning vidare på Birkavägen i östlig riktning. Dessutom kommer troligen den övriga allmänna platsmarken inom planområdet avledas till två olika anslutningspunkter. Enligt Teknisk PM-Dagvatten bedöms den planerade torgytan med en reducerad area på ca 0,133 ha avleds till en anslutningspunkt i anslutning till Värmdövägen mellan fastighet Sicklaön 361:1 och 40:11. Utifrån ett förslag på skyfallshantering planeras för anläggning av en stödmur på Kyrkstigens norra sida för att skydda fastighetsmarken från framtida översvämning. Den vägyta som idag bidrar med flöden och börjar strax nordväst om korsningen mellan Birkavägen och Kyrkstigen och fortsätter ner längs Kyrkstigen och förbi fastigheten Sicklaön 361:1 bedöms ansluta till en separat anslutningspunkt i planområdets västra sida. Den ytan bedöms ha en reducerad area på ca 0,151 ha.

Baserat på ett klimatanpassat dimensionerande 20-årsregn och en kapacitet på en tänkt servisledning på 19 l/s bedöms ett magasinsbehov på 17 m³ krävas för torgytan, i enlighet med Dahlströms formel. Utifrån samma formel och antagande om kapacitet på servisledning bedöms en magasinsvolym på 21 m³ krävas för vägytan för ett klimatanpassat dimensionerande 20-årsregn. Ifall ett annat antagande görs om servisledningens kapacitet eller dimensionerade regn behöver dessa beräkningar ses över igen.

4.3.3 Alternativ lösning, samlad fördröjningslösning för kvartersmark och allmän platsmark

Med anledning av att fördröjningskravet skiljer sig så mycket mellan de två fastigheterna vilket beror på stor skillnad i befintlig flödesbelastning kommer en alternativ lösning för fördröjning av dagvatten att tas fram. Detta för att jämna ut fördröjningen i utredningsområdet och undvika att ledningsnätet eventuellt behöver utökas för att exploatering på Sicklaön 40:11 ska kunna genomföras.

Förslaget innebär en samlade fördröjningslösning för allmän platsmark och kvartersmark fördelat på två anslutningspunkter, se Figur 15.



Figur 15. Alternativ lösning på fördröjning. Förslag på anslutningspunkter är rödmarkerade och avrinning är markerade med svarta pilar.

En anslutningspunkt söder om torgytan i mellan fastigheterna Sicklaön 361:1 och Sicklaön 40:11. Till denna anslutningspunkt avleds förslagsvis allt vatten som uppstår mellan fastigheterna samt det dagvattnet som uppstår på det västra taket på Sicklaön 40:11 samt eventuellt också den östra takytan på Sicklaön 361:1. Den andra anslutningspunkten placeras på den södergående vägen av Kyrkstigen.

Ifall detta förslag blir aktuellt kommer fördröjningskravet med avseende på befintlig flödesbelastning behöva beräknas.

4.4 FÖRORENINGAR

Inga nya föroreningsberäkningar har genomförts för planområdet, varken för kvartersmarken eller för allmän platsmark. Anledningen är att uppkomsten av föroreningar i dagvattnet och dess påverkan på mottagande recipient har kartlagts i mer övergripande utredning som sammanfattas i Tekniskt PM-Dagvatten.

I Tekniskt PM-Dagvatten framgår av Sweco:s utredning *Fördjupad VA-utredning och förprojektering av VA-nätet i delar av Nacka stad* från år 2017 att det förutsätts att dagvattenhantering motsvarande 10 mm nederbörd tas om hand i LOD-anläggningar för såväl kvartersmark som allmän platsmark inom de nya detaljplanerna inom projektområdena för Järsla och Rotorfabriken. Av samma utredning framgår att LOD-lösningar inom de nya detaljplanerna inte räcker för att Järslasjön ska nå en acceptabel belastning av föroreningar. Av den anledningen har ytterligare ett antal ytor föreslagits för dagvattenanläggningar inom projektområdena Järsla och Rotorfabriken för kompletterande rening av dagvattnet. Ingen av de tre anläggningarna som föreslås för kompletterande rening till de LOD-lösningar som ska ingå i de nya detaljplanerna ligger inom planområdet som denna utredning omfattar.

I resultatet av Tekniskt PM-Dagvatten framgår att föroreningsbelastningen från det studerade planområdena inom projektområdet sammantaget inte ökar föroreningsbelastningen på recipienten. Med de åtgärder som föreslås på allmän platsmark för de olika detaljplaneområdena samt att LOD-lösningar på kvartersmark dimensioneras för ett regndjup på 10 mm kommer de planerade

ombyggnationerna inom planområdena att resultera i en minskad fosforbelastning på 8 – 9 kg/ år jämfört med nuläget. Även samtliga övriga studerade ämnen i dagvattnet kommer att minska i och med ombyggnationen och de föreslagna åtgärderna inom projektområdet.

Inom aktuellt planområde (Saltsjö-Järla) kommer LOD-lösningar som dimensioneras för ett regndjup på 10 mm föreslås, på såväl kvartersmark som allmän platsmark. På så sätt renas dagvattnet från planområdet i enlighet med antagandena i Tekniskt PM-Dagvatten och reningsåtgärderna bedöms därför – tillsammans med övriga föreslagna åtgärder inom hela projektområdet - vara tillräckliga för att den planerade ombyggnationen inom planområdet inte ska medföra någon negativ inverkan på recipienten. Magasinsvolym för att uppnå det kravet som ställs på kvartersmarken och den allmänna platsmarken inom planområdet framgår av avsnitt 4.3 och förslag på placering av reningsanläggningar framgår av kapitel 5.

I ett senare skede framkommer att de tre kompletterande reningslösningarna som föreslogs i Tekniskt PM-Dagvatten utgår och att ett antal nya förslag håller på att tas fram. Om inte dessa reningsanläggningarna renar dagvattnet i motsvarande utsträckning som de tre kompletterande reningslösningarna som tagits fram tidigare kan inte ett säkerställande av att recipienten inte påverkas negativt göras. Ifall idén om att på ett mer övergripande plan studera föroreningsbelastningen och lämpliga åtgärdsförslag frångås behöver en analys av uppkomst och rening av föroreningar i dagvattnet från planområdet genomföras. Detta för att säkerställa att planförslaget inte innebär en negativ påverkan på recipientens status. Om planområdet uppnår motsvarande befintlig föroreningsbelastning efter rening alternativt att kompensationsåtgärder vidtas som kompenserar för den ökningen som exploateringen innebär kan planen genomföras utan en negativ påverkan på recipienten.

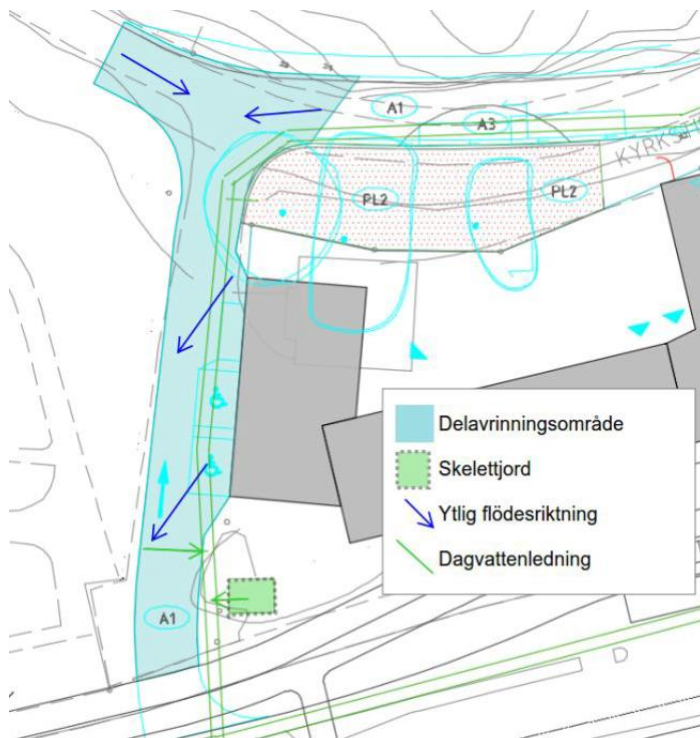
5 FÖRSLAG DAGVATTENHANTERING

5.1 ÅTGÄRDER PÅ ALLMÄN PLATS

Åtgärder för dagvattenhantering på allmän platsmark inom planområdet har utretts tidigare i Tekniskt PM-Dagvatten och delats upp i sex stycken åtgärdsförslag utifrån ytliga avrinningsvägar inom planområdet. Dagvattenanläggningarna är dimensionerade utifrån 10 mm regn per reducerad area och följer av Tabell 6 – Tabell 11 och Figur 16 – Figur 21. Föroreningstransport före och efter exploatering samt efter exploatering med rening framgår av 12 och Tabell 13.

Tabell 6. Anläggningsdata skelettjord, nedre Kyrkstigen. Skelettjorden antas va 1 m djup.

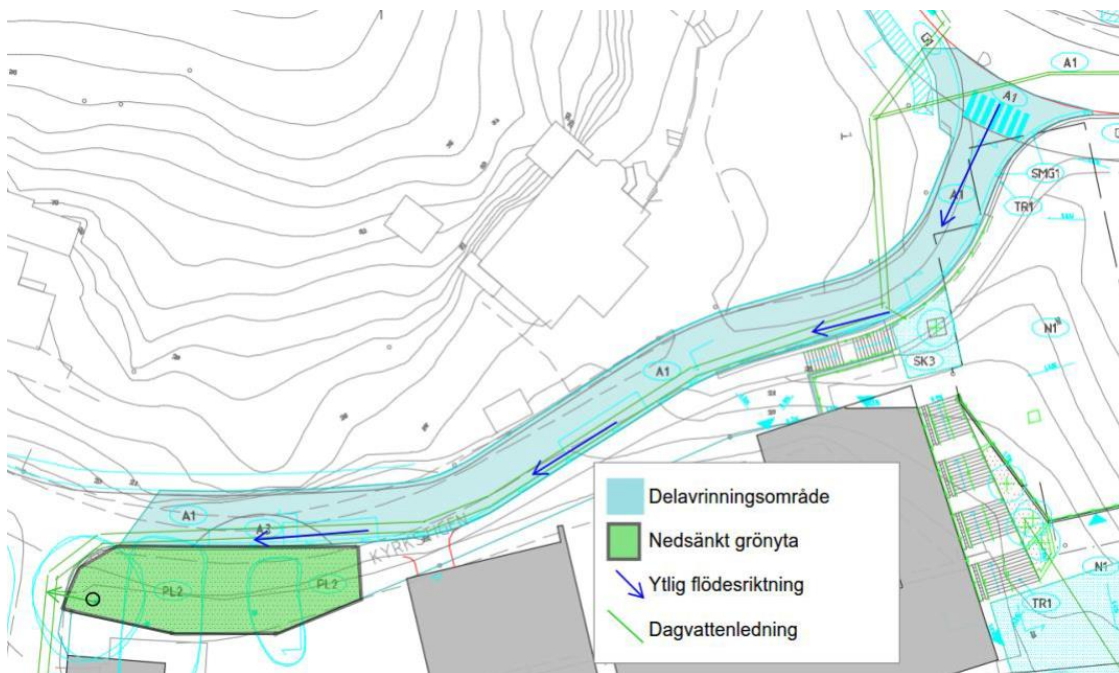
Skelettjord nedre Kyrkstigen	
Storlek anläggning (m ²)	10.5
Avvattnad yta (m ²)	437
Erfordrad reningsvolym (m ³)	3.5
Tillgänglig volym (m ³)	3.5



Figur 16. Systembild av skelettjord vid nedre Kyrkstigen

Tabell 7. Anläggningsdata nedsänkt grönyta vid övre Kyrkstigen

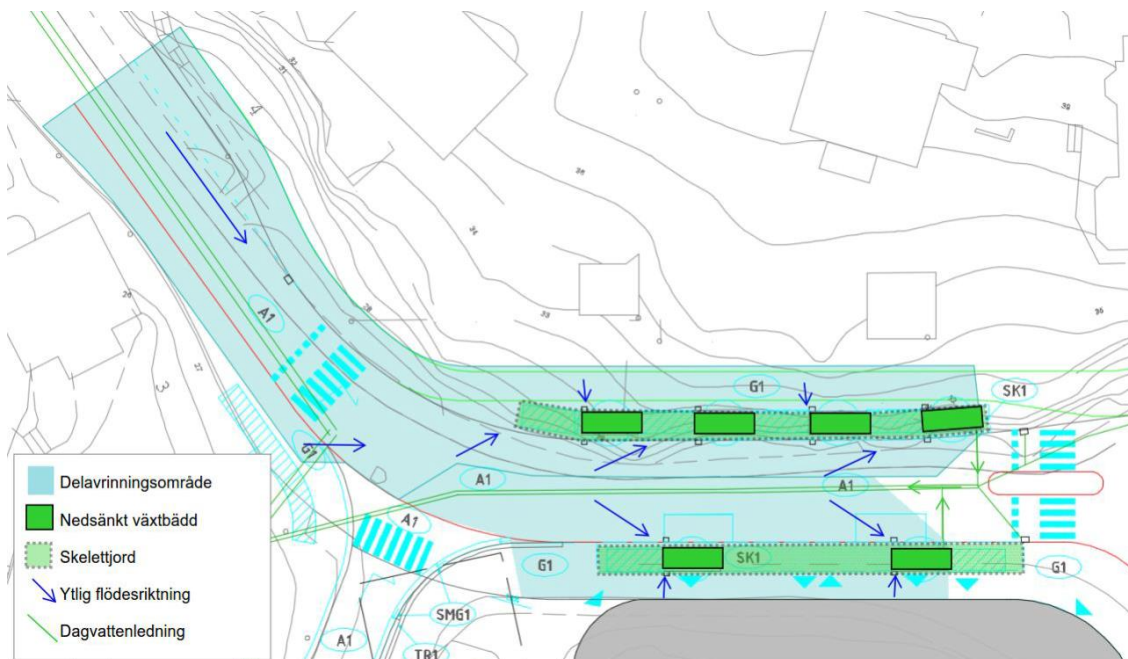
Översilning ekar	
Storlek anläggning (m ²)	258
Avvattnad yta (m ²)	730
Erfordrad reningsvolym (m ³)	6
Tillgänglig volym (m ³)	52
Överkapacitet map rening (m ³)	46



Figur 17. Systembild över nedsänkt grönyta vid övre Kyrkstigen.

Tabell 8. Anläggningsdata trädrader på Birkavägen.

Standardväxtbäddar 6 st	
Storlek anläggning (m ²)	60
Avvattnad yta (m ²)	1430
Erfordrad reningsvolym (m ³)	11.4
Tillgänglig volym (m ³)	12.0
Överkapacitet map rening (m ³)	0.6



Figur 18. Systembild över trädrader på Birkavägen.

Tabell 9. Anläggningsdata skelettjord under övre torget.
Skelettjorden antas va 1 m djup.

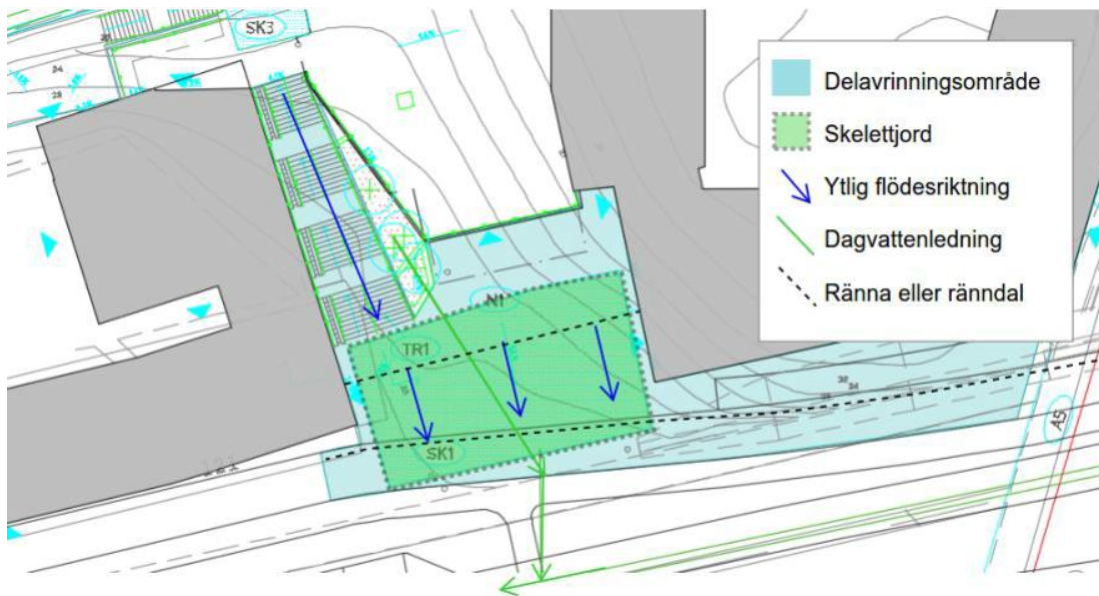
Skelettjord övre torget	
Storlek anläggning (m ²)	45
Avvattnad yta (m ²)	883
Erfordrad reningsvolym (m ³)	7.1
Tillgänglig volym (m ³)	15.0
Överkapacitet map rening (m ³)	7.9



Figur 19. Systembild över skelettjord under övre torget mellan fastighet Sicklaön 361:1 och 40:11.

Tabell 10. Anläggningsdata skelettjord under nedre torget.
Skelettjorden antas va 1 m djup.

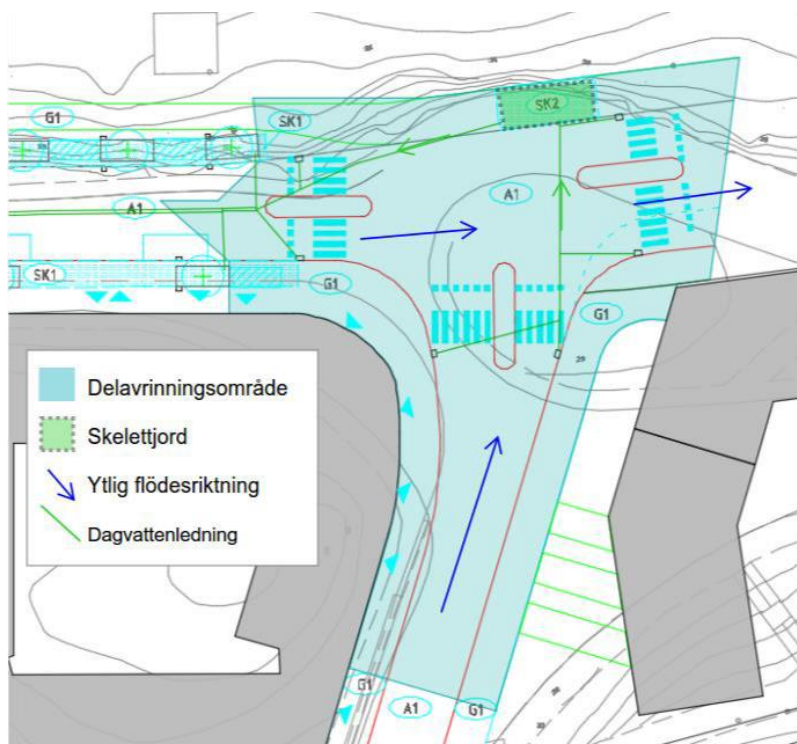
Skelettjord nedre torget	
Storlek anläggning (m ²)	280
Avvattnad yta (m ²)	833
Erfordrad reningsvolym (m ³)	6.7
Tillgänglig volym (m ³)	93.3
Överkapacitet (m ³)	86.7



Figur 20. Systembild skelettjordar under nedre torget mellan fastighet Sicklaön 361:1 och 40:11.

Tabell 11. Anläggningsdata makadammagasin. Makadamfyllnad antas va 1 m djup.

Makadammagasin Birkavägen 38 m ³	
Storlek anläggning (m ²)	38
Avvattnad yta (m ²)	1580
Erfordrad reningsvolym (m ³)	12.6
Tillgänglig volym (m ³)	12.6



Figur 21. Systembild över makadammagasin under trottoar längs Birkavägen.

Riktlinjerna om att uppfylla en dagvattenhantering om 10 mm per kvadratmeter reducerad yta bedöms uppfyllas med de föreslagna åtgärderna i Figur 16 – Figur 21. Övervägande delen av de dagvattenanläggningar som föreslagits är öppna gröna lösningar vilket förespråkas i Nacka kommuns dagvattenstrategi och ska föreslås i första hand.

Beräkningsresultat från Teknisk PM-Dagvatten gällande föreslagna anläggningar på allmän platsmark visar på att föroreningsbelastningen minskar eller ligger på samma nivå som i dagsläget till följd av exploatering med föreslagna LOD-åtgärder, se 12 och Tabell 13.

Tabell 12. Årsmedelhalter i dagvatten från DP Järla Norr ($\mu\text{g/l}$)

Ämne	Före exploatering	Efter exploatering utan LOD allmän plats	Efter exploatering med LOD allmän plats
P	110	140	106
N	1500	1600	926
Pb	11	6.3	3.9
Cu	24	20	10
Zn	66	62	34
Cd	0.31	0.25	0.16
Cr	6.5	5.4	3.6
Ni	5.8	4.3	3.2
Hg	0.046	0.04	0.018
SS	70000	39000	17331
Oil	450	420	181
PAH16	1	0.39	0.17
BaP	0.02	0.016	0.012

Tabell 13. Årlig föroreningsbelastning från DP Järla Norr (kg/år)

Ämne	Före exploatering	Efter exploatering utan LOD allmän plats	Efter exploatering med LOD allmän plats
P	0.5	0.7	0.5
N	6.7	7.9	4.2
Pb	0.05	0.03	0.02
Cu	0.1	0.1	0.04
Zn	0.3	0.3	0.2
Cd	0.0014	0.0012	0.0007
Cr	0.03	0.03	0.02
Ni	0.03	0.02	0.01
Hg	0.0002	0.0002	0.0001
SS	310	190	77
Oil	2	2.1	0.8
PAH16	0.004	0.002	0.001
BaP	0.00009	0.000077	5.04E-05

5.2 ÅTGÄRDER PÅ KVARTERSMARK

Nacka kommun har angett att torgytan mellan fastigheterna Sicklaön 361:1 och 40:11 inte får användas till åtgärder för dagvatten från fastigheterna utan dagvattenhanteringen ska uppfyllas inom respektive fastighet.

För att uppnå god avskiljning av föroreningar måste utgångspunkten i systemlösningen vara att allt dagvatten, från både tak och gårdar, rinner via en grönyta av något slag innan det når ledningsnätet.

Eftersom utredningsområdet har torget som avskiljare, samt att bebyggelsen blir så pass tät, bör dagvattnet omhändertas med flera små åtgärder utspridda över området istället för en gemensam större lösning. Däremot finns det generellt begränsat med ytor till förfogande för dagvattenhantering för fastigheterna, särskilt för Sicklaön 40:11.

De skyddsvärda träden på gränsen till utredningsområdets nordvästra hörn får inte påverkas av exploateringen och får inte utnyttjas för dagvattenhantering på kvartersmark.

För de LOD-lösningarna som tillämpas ska det upprättas skötsel- och egenkontrollprogram. Av dessa ska det bl.a. framgå hur och när sediment och växtrester ska tas bort och hanteras. Detta försäkras att åtgärderna fungerar korrekt på lång sikt samt motverkar nedskräpning.

Framtagandet av systemlösningen började med ett möte med landskapsarkitekter då förutsättningarna och möjligheter diskuterades. Det är viktigt att landskapsarkitekter kopplas in även i ett senare skede och arbetar med gestaltningen av de föreslagna åtgärderna i systemlösningen, i linje med Nacka kommuns dagvattenstrategi.

Förslag på en detaljerad systemlösning presenteras nedan, med fastigheterna Sicklaön 361:1 och 40:11 presenterade i varsitt avsnitt.

5.2.1 Sicklaön 361:1

Sicklaön 361:1 har som förslag delats in i 5 ytor, se Figur 22, varav dagvattnet från varje yta föreslås ledas till en närplacerad dagvattenåtgärd inom fastigheten. Takytornas dagvatten bör ledas med utvändiga stuprör enligt pilar till en närliggande gårdsyta. På gårdarna kan gröna lösningar såsom planteringar eller nedsänkta översvämningssytor placeras ut. I vilken omfattning innergårdarna kan användas till dagvattenhantering är en avvägning kring att de ställda kraven på dagvattenhantering ska uppfyllas och att innergårdens gestaltning och funktion i övrigt ska fungera.



Figur 22. Förslag på dagvattenhantering för fastigheten Sicklaön 361:1 med avledning av dagvatten till ett flertal gröna lösningar på innergårdarna.

Behov av fördröjningsvolym, area tillgänglig för åtgärder samt åtgärdsförslag per uppdelad yta, redovisas i Tabell 14. Behoven av fördröjning är störst för takytorna medan behovet för innergårdarna är längre. Innergårdarna kommer dock vara delvis underbyggda vilket kan begränsa djupet på t.ex. regnbäddar.

Tabell 14. Behov av fördröjningsvolym, area tillgänglig för åtgärder samt åtgärdsförslag per uppdelad yta av fastigheten Sicklaön 361:1. Samtliga siffror är ungefärliga.

	Area (m ²)	Behov av fördröjningsvolym m.a.p rening (m ³)	Behov av fördröjningsvolym m.a.p ledningsnätet (m ³)	Area tillgänglig för åtgärder (m ²)	Förslag på åtgärd
Takyta syd	1208	10,8	16,4	424+195**	Skelettjord, regnbädd, översvämningsyta
Takyta nordväst	239	2,2	3,2	424*	Skelettjord, regnbädd, översvämningsyta
Takyta nordöst	450	4,1	6,1	195*	Skelettjord, regnbädd, översvämningsyta
Underbyggd gård väst	75	0,45	1,0	75	Regnbädd
Underbyggd gård öst	189	1,1	2,6	189	Regnbädd
Innegård, västra	424	1,9	5,8	424*	Skelettjord, regnbädd, översvämningsyta
Innegård, östra	195	0,9	2,7	195*	Skelettjord, regnbädd, översvämningsyta
Totalt	2780	21,3	37,8	-	

*Gårdytans totala area

**De båda gårdytornas totala area

Den översiktliga bedömningen är att den yta som finns tillgänglig räcker till platsmässigt för implementering av gröna lösningar för att uppfylla kravet på att ett regn med 10 mm regndjup ska fördröjas. I genomsnitt innebär det en fördröjning på drygt 0,03 m³ per kvadratmeter på gårdsytan. Dagvattnet som uppstår på de underbyggda gårdarna väntas tas om hand inom de underbyggda gårdarna. Uppehålls-/tömningstiden på dessa 10 mm avrunnen volym ska vara 6-12 timmar i den gröna lösningen. För att uppnå fördröjningskravet med avseende på ledningsnätet blir det genomsnittliga fördröjningsbehovet knappt två gånger högre än det med avseende på rening, se Tabell 14.

Utifrån anläggning av växtbäddar med ett jorddjup på 0,5 m och en porositet på 15 %, utan ytmagasin, uppnås en fördröjning på ca 0,08 m³ per kvadratmeter yta. Det innebär att ca 500 m² av den totala innegårdsytan på 620 m² behöver utgöras av växtbädd för att uppnå fördröjningsbehovet med avseende på ledningsnätet. Om växtbäddarna istället anläggs så att 5 cm vatten kan stå ovan jord (så

kallat ytmagasin) blir fördröjningsvolymen ca $0,13 \text{ m}^3$ per kvadratmeter yta. Det innebär att ca 300 m^2 av den totala innegårdsytan på 620 m^2 behöver utgöras av växtbädd för att uppnå fördröjningsbehovet med avseende på ledningsnätet. Ökas ytmagasinet till 10 cm blir siffrorna $0,18 \text{ m}^3/\text{m}^2$ och det krävs 215 m^2 växtbäddar.

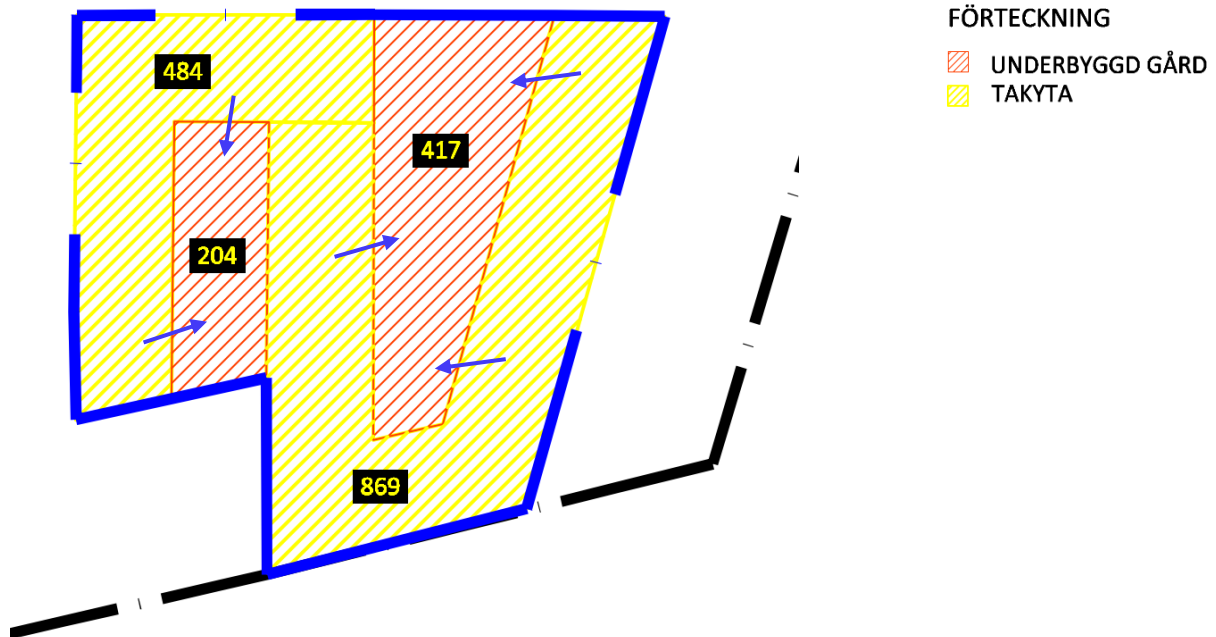
För takytorna föreslås att dagvattnet leds via utvändiga stuprör till skelettjordar och växtbäddar placerade på gårdsytorna enligt pilarna i Figur 22. Exakt vilken volym dagvatten skelettjordarna och växtbäddarna kommer att hantera beror på den specifika leverantörens utförande. Det är därför viktigt att i anläggningsskedet kontrollera med leverantören att kraven kommer att uppfyllas. Parametrar som spelar roll för fördröjningen av dagvattnet är arean, djupet, porositeten, höjden på dräneringsrör, markfuktigheten, underliggande jordart samt den jord och det skelett som använts som fyllning. Om skelettjorden är planterad med ett träd kommer trädet under växtsäsong ha potential att förbruka stora mängder vatten.

Om skelettjordar inte är möjligt kan andra typer av magasin användas, så som stenkistor. Förslaget på vilka ytor som leds vart enligt Figur 22 är översiktligt.

För utredningsområdets innergårdar föreslås regnbäddar och om möjligt kan delar av innergården göras lämpliga som översvämningssytor. Dagvattnet kan ledas till regnbäddarna genom ytlig avledning. Det är viktigt att regnbäddarna utförs så att det är lätt för bostadsrättsföreningen att klara skötsel och underhåll, till exempel genom val av växtlighet.

5.2.2 Sicklaön 40:11

Figur 23 visar del av utredningsområdet som utgörs av fastigheten Sicklaön 40:11. Fastigheten kommer efter exploatering upptas av stora takytor och endast de underbyggda gårdarna är tillgängliga för dagvattenhantering. De underbyggda gårdarna kommer också i sig själv generera en mindre, men inte obetydlig, mängd dagvatten (Tabell 15). Figuren visar en översiktlig indelning utefter typ av yta och hur avledning kan ske. Avledning av takvatten bör ske jämnt fördelat in till innergården.



Figur 23. Förslag på dagvattenhantering för fastigheten Sicklaön 40:11 med avledning av dagvatten till de underbyggda gårdarna.

Behov av fördröjningsvolym, area tillgänglig för åtgärder samt åtgärdsförslag per uppdelad yta, redovisas i Tabell 15.

Tabell 15. Behov av fördröjningsvolym, area tillgänglig för åtgärder samt åtgärdsförslag per uppdelad yta av fastigheten Sicklaön 40:11. Samtliga siffror är ungefärliga.

	Area (m ²)	Behov av fördröjningsvolym (m ³)	Behov av fördröjningsvolym m.a.p ledningsnätet (m ³)	Area tillgänglig för åtgärder (m ²)	Förslag på åtgärd
Takyta väst	484	4,4	11,0	204	Regnbäddar
Takyta öst	869	7,8	19,8	417	Regnbäddar
Underbyggd gård väst	204	1,2	4,6	204	Regnbäddar
Underbyggd gård öst	417	2,5	9,5	417	Regnbäddar
Totalt	1974	15,9	44,9	-	

Samma resonemang som för fastigheten Sicklaön 361:1 kan tillämpas på denna del av utredningsområdet, som utgörs av fastigheten Sicklaön 40:11. Den stora skillnaden mellan fastigheterna är att för Sicklaön 40:11 måste allt dagvatten åtgärdas inom de underbyggda gårdsytorna. Dessa utgör ett begränsat område som ska rymma uteplatser, gångvägar och cykelställ, mm. Ifall byggnaden ska vara underbyggd minskar möjligheten till djupare dagvattenlösningar och

dagvattenåtgärder behöver i större utsträckning ligga ytligt. En möjlig utformning visas i Figur 24. Figuren visar ungefärligt vilka flöden som de markerade ytorna kan åtgärda. Även grunda, ytliga åtgärder kan hantera större mängder vatten om de tillåts att ta plats över större ytor.



Figur 24. Inspirationsbild, gröna ytliga dagvattenåtgärder i en till stor del hårdgjord gårdsyta. Figuren visar ungefärligt vilka flöden de markerade ytorna kan åtgärda (Bild från VegTech).

Den översiktliga bedömningen är att den yta som finns tillgänglig räcker till platsmässigt för implementering av gröna lösningar för att uppfylla kravet på att ett regn med 10 mm regndjup ska fördröjas. I genomsnitt innebär det en fördröjning på knappt 0,03 m³ per kvadratmeter på de underbyggda gårdarna. Dagvatten på innergården ska som förslag även hanteras med regnbäddar. En utmaning med utspridda lösningar av nämnda typer är att leda vattnet rätt. För att uppnå fördröjningskravet med avseende på ledningsnätet blir det genomsnittliga fördröjningsbehovet ca tre gånger högre än det med avseende på rening, se Tabell 15.

Utifrån anläggning av växtbäddar med ett jorddjup på 0,5 m och en porositet på 15 %, utan ytmagasin, uppnås en fördröjning på ca 0,08 m³ per kvadratmeter yta. Det innebär att ca 560 m² av den totala arean underbyggda gårdar på 620 m² behöver utgöras av växtbädd för att uppnå fördröjningsbehovet med avseende på ledningsnätet. Om växtbäddarna istället anläggs så att 5 cm vatten kan stå ovan jord (så kallat ytmagasin) blir fördröjningsvolymen ca 0,13 m³ per kvadratmeter yta. Det innebär att ca 350 m² av den totala arean underbyggda gårdar på 620 m² behöver utgöras av växtbädd för att uppnå fördröjningsbehovet med avseende på ledningsnätet. Ökas ytmagasinet till 10 cm blir siffrorna 0,18 m³/m² och det krävs 250 m² växtbäddar.

Takytan på denna del av utredningsområdet är stor, ca 1350 m². Beroende på hur mycket dagvatten som kan hanteras på de underbyggda gårdarna kan man som komplement införa gröna tak för att minska avrinningen och i sin tur fördröjningsbehovet för fastigheten.

5.3 SKYFALLSHANTERING

Då all fysisk planering bör ske långsiktigt är det relevant att ta hänsyn till förväntade klimatförändringar redan idag. De förväntningar som finns är att översvämningar kommer att ske oftare och att flödena blir högre. Klimatsimuleringar visar på ett mildare klimat i Sverige i framtiden med högre flöden under

sommar och höst. Det innebär risk för översvämningar i områden där dagvattenledningar är dimensionerade efter andra förutsättningar.

En skyfallsanalys för ett större projektområde har utretts och redovisas i Rambolls utredning *Skyfallsanalys Sickla Järla* där planområdet som denna utredning omfattar ingår. I Rambolls utredning framgår att det finns en översvämningsproblematik för planområdet utifrån befintliga förhållanden. Den översvämningsrisken behöver hanteras genom anpassad höjdsättning av fastigheter på fastighetsmark och säkring av avledningssvågen vid extrem nederbörd så att dagvattnet som leds in på Kyrkstigen inte når kvartersmarken utan leds förbi planområdet vid skyfall.

5.3.1 Kvartersmark

För att klimatanpassa dagvattenhanteringen i utredningsområdet ska det finnas en plan på hur avledningen ska ske för regn större än ett 20-årsregn med klimatfaktor. Ledningsnätet är dimensionerat för 10-årsregn och kommer att vid större regn att gå fullt, det är alltså inte ett alternativ att vatten vid extrema regn kan avledas i ledningsnätet.

I Tabell 16 redovisas flöden för 20- och 100-årsregn utan och med klimatfaktor för att ge en bild av hur stora flöden som kan uppkomma. Dessa flöden måste på ett säkert sätt kunna lämna utredningsområdet.

Tabell 16. Flöden efter exploatering, beräknade för hela kvartersmarken samt för vardera fastigheten.

	Enhet	Efter exploatering, totalt	Efter exploatering, Sicklaön 361:1	Efter exploatering, Sicklaön 40:11
20-årsregn (utan/med klimatfaktor 1,25)	l/s	107/133	61/76	45/57
100-årsregn (utan/med klimatfaktor 1,25)	l/s	182/227	104/130	78/97

Det bedöms omöjligt att extrema regn skulle kunna samlas upp säkert inom fastighetsgränserna. Enligt riktlinjerna från Nacka kommun ska höjdsättning av mark, bebyggelse och övrig infrastruktur ske på ett sådant sätt att dagvatten kan avledas på markytan vid extremregn utan att medföra skada på fastigheter och andra samhällsviktiga funktioner till närmsta recipient.



Figur 25. Förslag på ungefärliga flödesriktningar vid extrem nederbörd.

Enligt Figur 25 gäller för fastigheten Sicklaön 361:1 att innergårdarna ligger mot norr men flödesriktningen i omgivningen generellt är från norr till söder. Det finns alltså en risk för att vatten däms upp på innergårdarna om fastigheterna inte höjdsätts så att en lutning sker från fastigheterna till omkringliggande mark alternativt om det flöde som i nuläget leds in på fastigheten från Kyrkstigen (se Figur 8 i avsnitt 2.4.1) istället leds förbi fastigheten genom förändrad höjdsättning av Kyrkstigen eller anläggning av kantsten längs Kyrkstigen som översvämningsskydd. Med den lutning som föreslås i kan vatten ledas västerut. Det är dock viktigt att de befintliga träden i det nordvästra hörnet, framförallt den skyddsvärda eken, skyddas.

För Sicklaön 361:1 föreslås att dagvattnet från fastigheten avleds till ett lågstråk i fastighetens nordvästra del och leds ut till vägen parallellt med fastigheten och vidare söderut, till Värmdövägen, enligt förslag i Figur 25.

Höjdsättning av mark, vägar och entréer behöver anpassas så att flöden från Birkavägen och Kyrkstigen inte når garaget eller ställer sig vid bostadshusens entréer.

5.3.2 Allmän platsmark

Som höjderna ser ut idag i och omkring utredningsområdet finns det risk för att dagvatten från kringliggande områden norr om utredningsområdet kommer att rinna till utredningsområdet (se Figur 8 i avsnitt 2.4.1). Det är viktigt att säkerställa att vatten från områden norrut kan rinna längsmed vägarna Kyrkstigen alternativt Birkavägen vid sidan om fastigheterna och inte mot fastigheterna. Som förslag föreslås att det flöde som i nuläget leds in på fastigheten från Kyrkstigen (se Figur 8 i avsnitt 2.4.1) istället leds förbi fastigheten genom förändrad höjdsättning av Kyrkstigen eller anläggning av kantsten längs Kyrkstigen som översvämningsskydd, enligt förslag i Figur 25.

Höjdsättning av mark, vägar och entréer behöver anpassas så att flöden från Birkavägen och Kyrkstigen inte når tunnelbanan.

I och med att utredningsområdet är en del av den första etappen som exploateras inom området och också ligger längst nedströms är det svårt att uttala sig om hur slutscenariot för Nacka stad kommer att se ut och det är möjligt att dessa förslag behöver omvärderas.

5.4 FÖRSLAG PLANBESTÄMMELSER OCH PLANFÖRESKRIFTER

Förslag på planbestämmelser och planföreskrifter fastställs i senare skede.

5.5 VERKSAMHETSOMRÅDE FÖR DAGVATTEN

Planområdet Saltsjö-Järla ingår i befintligt verksamhetsområde för dagvatten. Däremot behöver en justering av vattentjänsterna för vatten, spillvatten och dagvatten för den tillkommande exploateringen på Sicklaön 40:11 göras.

6 SLUTSATS OCH SLUTLIGA REKOMMENDATIONER

- Utifrån senaste situationsplanen för Sicklaön 40:11 har fastigheten en sammanvägd avrinningskoefficient på 0,81 vilket innebär att i stort sett allt regn som fall bidrar till ytliga flöden som behöver tas om hand i dagvattenlösningar eller avledas till ledningsnätet. I tillägg finns ett begränsat utrymme för dagvattenlösningar inom fastigheten. Förslagsvis bör ett övervägande gällande fastighet Sicklaön 40:11 göras ifall gröna tak ska anläggas på bostadshuset för att minska avrinningen och därmed även behovet av fördröjning via dagvattenlösningar.
- Taklutningar och placering av stuprör behöver ske med hänsyn till placering av och tillgänglig fördröjningsvolym i dagvattenanläggningarna.
- Ifall de reningslösningar som föreslagits inom projektområdena för Järla och Rotorfabriken inte blir aktuella kommer inte reningen vara tillräcklig för att säkerställa att recipienten inte påverkas negativt av de nya planförslagen. I sådana fall behöver en analys av uppkomst och rening av föroreningar i dagvattnet från planområdet genomföras för att säkerställa att exploateringen inte påverkar recipientens status negativt. Om planområdet uppnår motsvarande befintlig föroreningsbelastning efter rening alternativt att kompensationsåtgärder vidtas som kompenserar för den ökningen som exploateringen innebär kan planen genomföras utan en negativ påverkan på recipienten. Ifall större delen av fördröjningskravet sker genom växtbäddar och andra dagvattenlösningar med god rening kommer betydligt mer än kravet om rening av 10 mm dagvattnet uppnås.
- Ett antal förslag på hur skyfallsflöden ska ledas och rinna på Kyrkstigen och förbi kvartersmarken har tagits fram med olika för- och nackdelar. Höjdsättning och skevning av Kyrkstigen behöver ses över ytterligare för att säkerställa en passage av skyfallsflöden förbi planområdet utan att nå och påverka entrén till tunnelbanan, garage och fastigheterna.
- Förslag på planbestämmelser och planföreskrifter fastställs i senare skede.

7 REFERENSER

Tryckta rapporter

Alm, BSK A, 2016 – Järla Analys – Möte SBK – 2016-02-02

Nacka kommun, 2018 - Dagvattenstrategi – för en hållbar och klimatanpassad dagvattenhantering

Nacka kommun, 2018 - Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats

Sweco, 2015 - Järlasjön – Källfördelningsanalys och översiktlig åtgärdsplan

Sweco, 2017 - Fördjupad VA-utredning och förprojektering av VA-nätet i delar av Nacka stad

Sweco, 2018 - Rotorfabriken/Järla station - Teknik förstudie, Dagvatten